

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION
ESCUELA DE PERIODISMO

LA CIENCIA DEJA DE SER MAGICA

SEMINARIO DE PERIODISMO CIENTIFICO

PROF. SR. LUIS FERNANDEZ N.

MAURICIO CARVALLO AVARIA
AMANDA JARA SOTO
JUAN IGNACIO LOPEZ DONOSO
ANA MARTINEZ AZUA
ENRIQUE REYES DELGADO
JUANA SAN MARTIN FARIAS
MIRIAM SOLAR SOTO
MATILDE WOLTER ARAVENA



SANTIAGO DE CHILE
1970

CONSIDERACIONES PREVIAS

Con este Seminario se ha pretendido romper un esquema caduco que se informaba en líneas y conceptos clásicos, tradicionalistas: los de la intengibilidad y el misterio que debían rodear al quehacer de los hombres de ciencia.

Se mantenía así en la ignorancia al hombre-masa que, distante de conocimientos e inquietudes, sólo suponía el "milagro" y en esa forma constituía hasta cierto punto una rémora para el avance de la cultura y el progreso.

Tales distancias, casi siderales, son las que en la actualidad tienden a reducirse en el mundo que vivimos por la acción relacionadora del periodista científico.

Este nuevo tipo de profesional nacido en Europa y Norteamérica, dentro del vasto sistema moderno de comunicaciones, ha de adquirir en breve entre nosotros una importancia y categoría vitales tanto en la actividad periodística como en los ámbitos científicos.

Tanto la información oportuna como la formación de una conciencia colectiva frente a las líneas gruesas de los problemas que preocupan al mundo derivados de las condiciones sociales del presente influirán poderosamente en la reorganización de nuestras formas de vida.

Los problemas de alimentación frente a la explosión demográfica, de instrucción, de vivienda, de salud, de forma de convivencia pacífica y de las proyecciones del ser humano hacia el universo infinito que nos rodea serán comprometidos y estimulada la labor de los hombres de ciencia.

Y son muchos los universos que es preciso conocer o, por lo menos, tener noción de ellos: el propio, el individual, tanto biológico, fisiológico como psicológico y el relativo al trato e interdependencia entre individuos (que atañe a la Sociología) como el físico, el material que nos circunda: tierra, mares, atmósfera, su comportamiento y circunstancias y los fenómenos llamados naturales, muchos de los cuales son desconocidos aún.

Agreguemos a ellos el ritmo y comportamiento también desconocidos de los satélites naturales, astros, constelaciones de estrellas, galaxias que escapan a la inteligencia humana por el momento pese a los experimentos e investigaciones. También los fenómenos que desde remotos tiempos eran dominio de la "nigromancia" y que hoy considera una ciencia incipiente como la parapsicología, nueva disciplina científica en marcha.

Y... cuánto más por averiguar y racionalizar?

Tanto que, pese a la ofensiva formidable en todos los terrenos del saber humano, debemos consentir en que continúa en vigencia la viejísima conclusión desesperanzada de "sólo sé que nada sé" y que hay que insistir en la fórmula socrática de: "conócete a tí mismo".

El periodista científico debe de ser una especie de intérprete, de "cicerone" para abundar en el mundo que nos rodea y mucho más allá. Un mediador entre el hombre de ciencia y el público alma gen de esas disciplinas.

Traducir a palabras e ideas comprensibles el lenguaje abstruso y las concepciones de quienes trabajan en sus laboratorios y estudios en la construcción de un mundo nuevo, de una nueva sociedad.

Los trabajos que componen este Seminario tienden a eso y son de índole diversa; pero siempre teniendo presente un sentido de periodístico de divulgación de lo que se está realizando en algunos campos de la ciencia. Proporcionando una idea somera de lo que algunos núcleos de investigadores están realizando en la Universidad de Chile; alguna reseña histórica, fugaz, como el desarrollo de la medicina en el país y diversos enfoques sobre la actividad nacional referente a astronomía, avances sobre el átomo, el espacio, el futuro de la ciencia y también algunas objeciones....

Este aparente desorden de tramas está presidido por un único espíritu: el de divulgación y acercamiento del gran público a la zona antes distante, prohibida y hermética de las investigaciones científicas.

Agotar los temas, abarcar todo el complejo conjunto de las investigaciones y sus resultados en los años que nos ha tocado en suerte vivir, sería temerario. Excedería las posibilidades de un año de trabajo de los alumnos que han participado en este Seminario.

Pero, con todas sus deficiencias, algunos de los datos anotados e interpretados queda en pie la pretensión de que puedan servir estos ensayos para abrir un camino. Los caminos se hacen... caminando; primero son huellas imprecisas, a poco se van marcando hasta que los ingenieros con sus "bulldozers" inician las tareas de trazado, pavimentación y habilitación para facilitar el tránsito de las grandes corrientes de vehículos... o ideas (que también son .. vehículos de progreso).

Los alumnos que, por propia voluntad me eligieron como Profesor-Guía fueron advertidos de que no les ofrecía más garantía de solvencia para la tarea que mi intuición de periodista. Ellos han sido quienes han intentado abrir

el sendero al Periodismo Científico, indispensable en el futuro dentro del complejo de las comunicaciones de masas que día a día cobra mayor importancia.

Ellos y yo tenemos plena conciencia de la imperfección de lo realizado; pero nos sentimos contentos por haber intentado señalar una ruta, un nuevo canal de actividad para la profesión del periodismo que en el concierto social cumple una de las más altas tareas.

LUIS FERNANDEZ NAVAS
Profesor-Guía

CAPITULO

PRIMERO

1.- DEFINICION DEL
PERIODISMO CIENTIFICO.

2. FILOSOFIA Y CIENCIA

- La ciencia y su definición posible.
- Historia del pensamiento científico y su relación filosófica.
- Grecia y al "ansia del saber aristotélico."
- La Edad Media y la dominación teológica.
- La Epoca Moderna y su liberación.
- Los fabulosos últimos 80 años.
- ¿qué pasará cuando la máquina piense?
La cibernética es el doble filo de la daga.

Trabajos preparados por:

MAURICIO CARVALLO AVARIA y

JUAN IGNACIO LOPEZ DONOSO

PERIODISMO CIENTIFICO es la función de interpretar, dar a conocer y orientar sobre los progresos de la ciencia y la técnica a través de los canales de comunicación.

PERIODISTA CIENTIFICO es el puente entre dos islas: el hombre de ciencia y la masa humana que no entiende el lenguaje ni las ideas de a qué pero que siente necesidad de SABER.

PROFESIONALMENTE afronta dos misiones: la de acudir a las fuentes de conocimiento con responsabilidad y la de traducir pensamientos y obras con justeza y horadez, en lenguaje llano, para que lo comprendan sus lectores y para ayudar los en su encuentro con la verdad relativa. Tarea de divulgación útil para los medios científicos y para el hombre-masa.

OBJETIVOS FINALES: La calidad de "traductor" y "relacionador" del periodista científico está orientada a promover la comprensión para facilitar los avances de la ciencia que trabaja en silencio tras logros de bienestar y convivencia humanas.

Antes de emprender cualquier aventura respecto de la filosofía y ciencia en sus relaciones, es mejor tratar de definir el significado del último concepto señalado: la ciencia.

Para una definición conceptual hemos elegido el diccionario "VOCABULARIO FILOSOFICO", Ed. Espasa Calpe 1955. El texto nos entrega sistemáticamente el sentido de la ciencia y su aplicación concreta a materias. Como lo anuncia el título de la obra, se trata de las definiciones filosóficas del término. En un periodismo científico que debe simplificar las abstracciones en cuanto a el vocabulario a emplear, incluimos también, del Diccionario Enciclopédico Quillet otra definición, más accesible, concreta y práctica.

Debemos anticipar que estas definiciones están sujetas a los distintos cambios de rumbo que experimenta el pensamiento del hombre. En todo caso el espíritu mismo que anima a la ciencia que es el descubrimiento de lo desconocido y su comprensión por el hombre permanece constante.

DEFINICION.

CIENCIA: A) Aunque por su etimología la palabra "ciencia" pudiera significar "todo saber", de hecho se aplica únicamente:

a. en el sentido clásico a un saber perfecto contrapuesto al vulgar (oscuro), a la opinión pública (probable), y a la fé (inevidente), tanto por la claridad y distinción de las ideas que maneja, cuando por la certeza de sus afirmaciones y negaciones; y de una certeza verdadera cuya verdad esté garantizada por la evidencia objetiva de las pruebas de intuición o ilación racionativa.

b. en un "moderno" y que se añade al anterior, al saber limitado: 1. a una constatación de los hechos reales aparentes (fenómenos), en el espacio (cosmografía) y en el tiempo

(historiografía); 2. sobre todo, a una explicación de tales hechos por sus conexiones necesarias o ideales, matemáticas (teoremas) o físicos (leyes); 3. los hechos en cuestión son, ante todo, los hechos materiales (Física, Química y Biología: Ciencias Naturales); pero el concepto de Ciencia se ha ido extendiendo a los hechos mentales (Psicología y Sociología: Ciencias del Espíritu) y a su relación con los materiales (psico-fisiología). La conjunción de lo matemático con lo físico de la Física-Matemática. En este concepto, la ciencia se contrapone a la metafísica, que pretende trascender al mundo de los hechos para dar de ellos una explicación ultraempírica.

c. Una condición propia también del concepto ciencia es la "sistematización" de los hechos, que considere y conecta reduciéndoles a principios cada vez más generales, que se hallan entre sí en la doble relación de coordinación (los específicos) y de sub-ordinación (a los genéricos). Esto da lugar a la llamada "clasificación" de las Ciencias" ya perfilada en lo dicho a propósito de la concepción anterior.

B) El concepto de "Ciencia" se divide también en el de ciencia "pura" y ciencia "aplicada", y ello en un doble sentido:

1. en el sentido de que extraída la ciencia pura de la realidad constatada y constituida por abstracción como por encima de ella, a ella revierte y sobre ella proyecta la luz de sus conexiones necesarias (teoremas y leyes) para aplicarlas. De esa manera la Cosmografía se hace Cosmología; y la Historiografía, Historiología.

2. En el sentido de "técnica", o sea de ciencia aplicada a la práctica; así la Ingeniería es una "ciencia aplicada" de la ciencia "pura" fisicomatemática. Pero es clara la distinción entre ambos sentidos de la palabra "aplicada"; así el "diagnóstico" de una enfermedad de un enfermo es un caso de "ciencia pura" patológica aplicada teóricamente; al paso que el "tratamiento" médico consiguiente al diagnóstico es ya de aplicación práctica.

C) Queda fuera de ámbito de saber científico el saber en el sentido de "saborear", o sea descubrir y gustar el valor de las cosas o personas; el saber científico es puramente cognoscitivo y no estimativo y menos normativo; aún cuando, como sucede en Psicología, verse sobre los sentimientos siempre son distintos de la "idea psicológica de un sentimiento" y el "sentimiento de una idea" vivida afectivamente. No obstante en un sentido neto de la palabra "ciencia", se extiende también a la "ciencia moral", no sólo como ciencia descriptiva y explicativa de los "hechos morales", sino también estimativa de su valor moral y normativo de la conducta humana en función de él. Otro tanto cabe decir de la "Ciencia Jurídica" y "Estética", en orden a los valores y normas de Justicia y Belleza.

Por su parte el Diccionario Enciclopédico Quillet dice:

CIENCIA:-Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. Cuerpo de doctrina metódicamente formado y ordenado, que constituye un ramo particular del humano saber.

SEGUN LA FILOSOFIA:-

Para que un conjunto de conocimientos constituya una ciencia es necesario que estos conocimientos esten fundados, se hallen relacionados entre sí, se refieran a un mismo objeto o conjunto de objetos e integren una totalidad no rígida, sino susceptible de ampliación, rectificación y progreso.

Aristóteles definió la Ciencia como conocimiento de lo general, negando que hubiese ciencia de la individual. Esto significaría que no son ciencias ni la historia ni la geología, por ejemplo, porque estudian fenómenos que no se repiten. La interpretación de Aristóteles ha sido modernamente rectificadas, diciendo que la Ciencia es, no conocimiento general, sino conceptual. Hay conceptos universales (animal, vegetal, cantidad, etc.), pero también hay conceptos individuales

(Revolución Francesa, Descubrimiento de América), y son estos los conceptos con que la historia se orienta hacia la particularidad e individualidad de lo real, pero no por ello deja de ser ciencia.

Las ciencias se reparten la totalidad de los objetos y constituyen sistemas parciales: la física, la química, la psicología, la sociología, etc. Se van constituyendo con el transcurso del tiempo en disciplinas con métodos propios, pero se produce también el proceso inverso, que consiste en el establecimiento de una ciencia nueva que, sin eliminar a dos ciencias ya existentes, intenta abarcar en una síntesis superior: así surgen la fisicoquímica, la psicosociología, etc. Y así ha surgido últimamente la cibernética.

H I S T O R I A

¿Cuál habrá sido la sorpresa del hombre primitivo en los primeros instantes de su existencia como ser pensante? Miles de hechos deben haber quedado grabados en la psiquis de ser. Pero, en general su intelecto virgen no le permitía obtener grandes conclusiones de lo que lo impresionaba. De aquello "que era él" y aquello "que estaba fuera de él". Incluso, es posible que ni siquiera se diera cuenta, estuviese consciente de su diferencia con la realidad de las cosas.

La historia nos muestra muy oscura esta etapa de la evolución del hombre. Los secretos ocultos del pensamiento y de la trascendencia del hombre como forma de vida superior encuentran en esta etapa, es seguro, su respuesta.

Más tarde, el hombre ya ha evolucionado y llega a establecer reglas, principios y leyes generales que le permiten una mejor comprensión del mundo donde habita, de la realidad.

Los grandes esfuerzos mentales que debió hacer para esta acumulación conceptual, son los orígenes mismo de la Ciencia.

G R E C I A

Llegamos a un hito histórico que marca indeleblemente el comienzo de la vida más racional en el hombre. Fueron los siglos de dominio griego los que dieron las bases de la Ciencia. Szilasi expresa: "Las ciencias tienen un origen común a la filosofía en la Ontología griega. En las diversas épocas varían las ciencias que ocupan el centro del interés humano. Estas ciencias atraen hacia sí, en cada época, toda la fuerza del interrogar humano y la mayor parte de la capacidad investigadora. El pensar griego se concentró en el pensamiento teórico, Por esto la filosofía permaneció autónoma".

Platón fue uno de los primeros que intentó una comprensión filosófica-científica de la existencia. Para tal efecto, usó el mito como elemento auxiliar y para hacer comprensibles las realidades científicas.

Por su parte Aristóteles manifiesta: "Es propio de de la naturaleza del hombre el tender con todo su anhelo al saber".

Pero lo grande de lo griego es que fue una de las primeras culturas en tratar de demostrar racionalmente los "fenómenos de la realidad" y llegó a ciertas conclusiones y principios.

Esta inclinación hacia la sabiduría de los griegos es la que predomina aún en muchos sectores de estudiosos. "El saber por el saber -dicen- es uno de los fines más puros de la existencia del ser humano."

E D A D M E D I A

En la Edad Media, se desarrolló la teología. Dentro de ella permanecen los problemas filosóficos. La Ciencia, en general, estuvo sujeta por los principios de la teología.

Pero, a comienzos de la época moderna, conquistan su autonomía las ciencias particulares mediante la intervención de la filosofía. Grandes filósofos de la época fueron también grandes científicos de la naturaleza: Descartes, Leibniz, Kepler. Es en este momento histórico cuando la comprensión del ser y la del que del ente se desplazan hacia el trabajo científico.

O C H E N T A A Ñ O S

Desde hace ochenta años, asistimos al esfuerzo científico-natural más formidable de nuestra historia. A las ciencias de la naturaleza consagran también sus inclinaciones filosóficas las más grandes capacidades teóricas de este período. Y con ello, la filosofía se enfrenta a una nueva situación quizás, un poco más difícil. La filosofía pierde en parte su contacto con las ciencias en cuanto a los planteamientos. Una teoría del conocimiento orientada por la filosofía de sujeto no hace más que señalar, analíticamente, el camino recorrido por el hombre a través de sus descubrimientos físicos. Es decir, lo que ya es evidente.

Szilasi agrega más adelante: "Las ciencias nos ofrecen hoy, como en los tiempos de Descartes y de Leibniz, nuevos atisbos por lo que respecta al que del ente. Se trata de dominar estas nuevas ideas a la manera, jamás anticuada, de la filosofía, de suministrar gestiones orientadas y de recibir comunicaciones concretas, llenas de contenido. No quiere esto de-

cir, que la filosofía se transforme para acomodarse a los fines de la Ciencia de la Naturaleza, sino que orientada hacia una cuestión que había sido descuidada: la de hacernos encontradiza "la desnudez de lo real de la objetividad" en un ser genuino, propio, no dependiente de nuestros actos de conocimiento, después de haber logrado avances enormes en la consideración de lo real de nuestra propia realidad".

Hoy la filosofía está preocupada de resolver las cuestiones que se refieren a la posibilidad del ser del ente. Estas cuestiones las llamamos para una mejor comprensión trascendentales. "La filosofía es una investigación trascendental; es decir, no plantea ninguna clase de problemas concernientes a objetos ni tampoco problemas científicos; se propone esclarecer la esencia y las condiciones del "ser-sujeto" y del "ser-objeto". Lo cual requiere que se esclarezcan lo que atañe a la trascendencia.

O B J E T I V O

"Lo que nos incumbe del modo más inmediato en esta investigación es "el esclarecimiento gradual de la trascendencia objetiva". Es esta la que tiene que mostrarnos el carácter filosófico de la ciencia.

La filosofía se preocupa de resolver el "poder ser de las cosas y de los hombres".

Las ciencias y su carácter filosófico no se hallan al servicio de la filosofía.. Como decíamos lo objetivo concreto existe concretamente su existencia en forma independiente de nuestras acciones. ¿Qué aporta la filosofía? La filosofía nos da a conocer como influye en nuestra existencia ese "poder ser" tanto nuestro como de las cosas.

Los beneficios de poder comprender las cosas, las ciencias de la naturaleza en general, están traducidos en lo que decía Aflatóteles respecto del ansia de saber del hombre. En el mundo que vivimos, este mismo conocimiento nos impulsa a crear en rededor nuestro las condiciones de dominio que ese conocimiento nos entrega., Por ejemplo, la máquina de escribir con que redactamos esto, es producto de una técnica científica que nos pone por encima del hierro viejo e inservible. Y en este sentido, no hay contradicción entre práctica e idealismo. Más bién ellos se complementan. Es el caso de la conquista de la Luna que muestra al hombre aventurero, conquistador y curioso por una parte. La filosofía nos da un sistema de vida para poder comprender todas estas cuestiones trascendentales.

LA DOMINACION DEL HOMBRE

Pero este avance señalado se hace tan sorprendente que el hombre está asustado. Teme a un ser humano, teme de sí mismo y teme de la máquina. "La manzana prohibida", el saber, le roe las entrañas. El hombre no sabe si mañana continuará siendo el dueño del mundo. No está seguro si los cerebros electrónicos, esos robots seri-pensantes, les quitarán el cetro. La Ciencia de la Cibernética es señalada por muchos como el más próximo futuro del hombre. ¿Qué pasaría si la máquina pensase?....

C A P I T U L O

S E G U N D O

AVANCES CIENTIFICOS DESDE

LA PREHISTORIA HASTA HOY.

(Apuntes rápidos de un
proceso de siglos)

Trabajo preparado por:

MATILDE WOLTER ARAVENA

ANA MARTINEZ AZUA

ENRIQUE REYES DELGADO y

JUAN IGNACIO LOPEZ DONOSO

Se puede empezar diciendo que la curiosidad del hombre lo ha llevado a descubrir parte de ese "todo". ¿Cuándo comenzó la inquietud por conocer lo que "hay más allá", el deseo de obtener leyes generales, el de tratar de hacer entendibles las cosas demasiado complejas?

Para la ciencia - el saber por excelencia - ocurre algo similar. Y cualquiera aventura sobre los orígenes del saber científico y de las primeras abstracciones filosóficas del hombre quedarán sin remedio en el campo de la especulación.

El investigador Juan Carlos Fonti da una fecha de comienzo. El 23 de noviembre de 1311 A.C., día en que ocurrió un eclipse solar. Al menos, así lo informa una descripción china: "anyang".

Posteriormente, los sucesivos apuntes de la Historia de la Ciencia siguen el mismo camino que el hombre le dio, da y dará día a día. Estos hitos históricos son los que ahora pretendemos desarrollar en esta investigación.

La importancia de conocer esta parte de la vida milenaria de la ciencia es también triple en su significación. Primero permitirá ver lo que el hombre fue, los problemas que enfrentó y la manera como logró resolverlos. En segundo lugar, bien podemos decir que hoy somos la suma de lo que fuimos. Conocer ese pasado, hoy, nos dará la correcta dimensión del lugar que estamos ocupando y nos servirá para proyectarnos en el futuro. Finalmente, la cantidad de datos que acumulemos permitirá en mejor forma visualizar el mundo del mañana.

El año 2.000 espera a un hombre integro, racional y afectivo, audaz y respetuoso, terriblemente ansioso del saber.

Preparemos a ese hombre

HE AQUI ESTA HISTORIA...

Cualquiera que haya sido el comienzo, las ciencias se fueron desarrollando de esta manera: Biología, Astronomía, Matemáticas, Mecánica, Física, Química.

Por su parte, la técnica estuvo sujeta a un orden inverso: la organización social, la caza, la domesticación de los animales, la agricultura, técnicos textiles y la metalurgia.

En forma bien esquemática, esto es lo que trataremos en las siguientes páginas.

PREHISTORIA. Útiles e Instrumentos.

El hombre primitivo se vio obligado a idear instrumentos que le permitieran defenderse de su medio natural. Utilizó herramientas de piedra, construyó objetos de metal, se vistió con pieles de animales.

En busca de un refugio que lo protegiera de los vientos construyó con ramas y pieles sus cabañas.

En forma paralela se descubre el fuego.

En el uso del fuego se encuentran los cimientos de la ciencia química. Esta se inició con la práctica de la cocción de alimentos o el simple hervir del agua. A fines del paleolítico la canasta de barro usada en el procedimiento de la cocción es sustituido por materiales bañados en reactivos vegetales. El curtido y el tintoreo fueron las primeras técnicas de la ciencia química.

La observación de la naturaleza y el conocimiento que obtuvo de los animales fundó las bases de una nueva ciencia: la Biología.

Pero mucho antes de hacer posibles estas conquistas pre-científicas, el primitivo había descubierto un medio de comunicación con sus semejantes: el lenguaje.

EDAD DE BRONCE

Los primeros metales que se descubren fueron el oro y el estaño. Con ellos nacen los primeros forjadores. Se construyen objetos como el cuchillo, el cincel y la sierra. Estos utensilios son usados en la carpintería y la albañilería. Para trasladarse de un lugar a otro, siguiendo las corrientes de los ríos, se fabrican las embarcaciones a remo.

En tierra también se necesitaba de un medio de transporte.

En el poder de los troncos el hombre se inspiró para in-

ventar la rueda. La aplicación se la da rápidamente. En la agricultura se utilizaron carretas tiradas por animales. La azada es reemplazada por el arado. Hoy vamos en el tractor...

La búsqueda de tierras desconocidas guiándose por las estrellas dio origen al mapa. Los medios de transporte possibilitaron esto y la geografía.

En el año 2.700 A.C., en Egipto nace la Astronomía y el calendario. Este último se deriva de las crecidas del Nilo y con el propósito de conocer con certeza las "fechas" en que se producían. En cuanto a la Astronomía, aparece después de la Astrología. Esta surge con la observación de los astros y su posible relación con la vida del hombre. Primero un mito, después la razón. Así, primero la Astrología y luego la Astronomía, pese a que siempre han coexistido. Los egipcios llegaron a conocer problemas astronómicos como la trayectoria y ruta del sol, eclíptica, el tiempo y sus más rudimentarios mediciones.

LA MEDICINA.

Los historiadores hablan de una forma muy primitiva de medicinas en Babilonia. Es algo muy curioso. Consistía en comentar las causas y remedios para cualquier enfermedad. Esto se hacía en la plaza pública, donde se congregaba a los enfermos para comentar su mal y un posible remedio. Claro está que el ancestro era la magia, la que no escapaba a ninguno de los pueblos antiguos

Según los documentos encontrados por los arqueólogos, la forma como se administraba la "medicina" en aquellos remotos tiempos, guarda bastante relación a como se hace en nuestros días: píldoras, pociones, ungüentos, cataplasmas y tisanas.

El papiro de Smith da a conocer una concepción mucho más avanzada en cuanto a ciencias médicas. La mayor virtud del documento es la objetividad como entrega los diagnósticos.

La obra está dividida en tres partes. La primera es la realmente científica. Consiste en un tratado de anatomía, cirugía y terapéutica externa. Las otras dos partes son manuales de magia.

ÉPOCA DEL HIERRO.

Cuando y como se descubrió este metal es un misterio. Se cree que fue en el sur del Cáucaso. Alrededor del siglo 15 A.C. Se fabrican hachas y arados de metal. Se empieza a acuñar las monedas del elemento. Primero fueron barras estampadas, en Lidia. Luego, antes del siglo 7, en forma de moneda.

En este período hay una vulgarización de los sistemas de escritura. Por un lado, los jeroglíficos en Egipto y por otra, la escritura cuneiforme (imperios asiáticos de Babilonia y Asiria). Surge el alfabeto fenicio. Nace la Biblia Hebrea que es una propaganda de las ideas de derecho y rectitud. En Grecia nace la dialéctica o lucha entre argumentos.

LA CIENCIA GRIEGA.

El siglo Sexto A.C. tiene gran importancia con Tales de Mileto y el nacimiento de la Filosofía. Se busca el origen de las cosas, de la vida. Implanta su teoría. Todas las cosas están formadas de agua.

Heraclito razona así: El origen de todas las cosas es el fuego: (todo fluye).

Empedocles: El aire es sustancia material. Además habla sobre el orden de los elementos.

Pitágoras acota, el número es la clave de la comprensión del Universo.

Con los griegos, la Geometría experimenta un gran de

sarrollo. Elementos como el triángulo, el cuadrado, rectángulo, pentágono. Pensaron que la tierra era una circunferencia que giraba en torno a un eje central.

Buscando el origen del Universo, Demócrito llegó a decir que estaba constituido por partículas invisibles que llamó átomos.

En los siglos V y VI A.C., la Astrología con Platón llevó a razonamiento acerca de las estrellas, y no solo de su ordenamiento. En el año 340 A.C. se encuentra a Sócrates, cuyas ideas dieron nacimiento a la Lógica y a la Metafísica.

EDAD MEDIA Siglo V D.C. a Siglo XV

Los Egipcios, los Babilonios, los Griegos y los Romanos han contribuido a las primeras y vagas nociones de las ciencias y de las investigaciones científicas. Pero las grandes emigraciones del siglo IV, destruyeron el mundo clásico del mediterráneo, y la Iglesia Cristiana, que se interesaba más en la vida del alma que la del cuerpo, consideró la ciencia como una manifestación de la arrogancia humana porque pretendía escudriñar asuntos pertenecientes al dominio exclusivo del Dios Todopoderoso, y por lo tanto, la estimó estrechamente relacionada con los siete pecados capitales.

El Período comprendido entre las invasiones (Siglo V) y el Siglo IX, en que floreció el Imperio Franco de Carlomagno, fue una época de regresión y atraso, una edad oscura en que a no ser por la Iglesia Católica Romana hubiese desaparecido la cultura de Occidente.

Desde el siglo VI al X, los benedictinos realizaron las batallas de la tierra, consistente en desecar los pantanos,

desbastar los bosques, encauzar los ríos, enseñar las técnicas elementales, sembrar, regar y cosechar. En ello fueron limitados por los reyes, los obispos y los grandes señores feudales.

La escasa ilustración de esta época se refugió en las escuelas fundadas por los Monjes en sus conventos, así como en las escuelas de los Obispados se fueron formando los estudios en ciclo de instrucción que comprendía:

- A. La Gramática, la Retórica y la Dialéctica
- B. La Aritmética, la Geometría, la Astronomía y la Música.

Además de estudiarse y enseñarse estas materias, los monjes de la Edad Media se abocaron a la traducción de los manuscritos y las obras dejadas por la Antigüedad, especialmente la cultura griega.

De las escuelas de la Edad Oscura van a salir las Universidades del período siguiente.

CULTURA ARABE EN LA EDAD MEDIA.

En sus andanzas por Egipto, la India y Persia, los árabes cogieron toda clase de adelantos. La Agricultura, que aprendieron de Egipto, y Mesopotamia, fue perfeccionada e introducida por ellos en las regiones fértiles del sur de España.

Construyen canales de regadío, pozos o acequias, acueductos, etc. etc., introdujeron y aclimataron plantas útiles de procedencia oriental, como la palmera, el naranjo, el espárrago, el melón, el azafrán y muchas otras.

Sus industrias tomadas principalmente de Egipto, Siria y Persia adquirieron una gran perfección, las principales

fueron las de las telas de lujo como las muselinas de Mosul, los damascos, los algodones de Persia.

La fabricación de armas fue también una especialidad de los musulmanes. La industria del cuero tuvo gran desarrollo, sobre todo con los cordobanes de Córdoba y los tafletes marroquíes. La industria del papel, imitada de los chinos, se practicó en España, Samarcanda y Bagdag, igual la industria del azúcar.

EL PROGRESO CIENTIFICO DEL MUNDO ARABE

La aparición de la ciencia en el medio musulmán comenzó en Bagdag, donde algunos califas como Harun-al-Raschid (Siglo VII) estimularon las traducciones de las obras científicas de los hindúes, de los persos y de los antiguos griegos, entre estas algunas de Aristóteles, Euclides, Ptolomeo, Arquímedes, Hipócrates y Apolonio.

Pero los musulmanes no se contentaron con traducir la ciencia antigua, si no que realizaron estudios originales.

LAS MATEMATICAS.

Los difíciles sistemas de numeración, empleados por griegos y romanos, los musulmanes los reemplazaron por los impropiamente llamados números árabes.

ARITMETICA.

En realidad, este sistema nació en la China, de donde lo tomaron los hindúes quienes le agregaron el cero. El sistema pasó luego a Bagdag y de allí al Andaluz, de donde se propagó por el Occidente Cristiano.

ALGEBRA.

El genio griego desarrolló la geometría pero fue incapaz de crear el Algebra, para la cual el número es algo indeterminado y general. Posteriormente el Algebra se extendió por Occidente donde alcanzó un gran desarrollo.

ASTRONOMIA.

En el siglo IX la Sintaxis de Ptolomé fue traducida al Arabe con el nombre de Almagesto. Con esto, el erróneo sistema geocéntrico de aquél sabio griego se propagó por los Califatos y por las Cortes de Castilla (Alfonso el Sabio) de donde pasó a otros países de Occidente Cristiano, donde fue aceptado hasta el Siglo XVI, en que se impuso el sistema heliocéntrico o copernicano. Los musulmanes fueron grandes Astrónomos, que ya en el siglo IX, habían medido la circunferencia terrestre con una extraordinaria exactitud científica.

QUIMICA.

Las especulaciones de los griegos clásicos, sobre el átomo estaban tan alejadas de la experiencia que no pueden ser incluidas en la química. En cambio los musulmanes se basaron en los estudios de los alejandrinos para echar las bases de la ciencia química, que ellos llamaron alquimia.

A estos alquimistas le preocuparon dos problemas: 1. La preparación del elixir de la vida y 2. la transmutación de los metales en oro, pues creían que estos cuerpos constituyen variedades de una sola materia. Estas investigaciones condenadas al fracaso, les sirvieron para adquirir sanos conocimientos de química y descubrir muchos remedios útiles. Llegaron a resultados imprevistos, como el descubrimiento de nuevos cuerpos y de los procesos químicos de la destilación, la filtración, etc., etc., En manos de los Arabes, la alquimia se transformó en la verdadera química y a través de los hispa-

que se difundió por Europa al finalizar la Edad Media. El más famoso alquimista y química árabe Jabir Hyum que vivió hacia el año 776.

El período clásico de la ciencia árabe puede decirse que se inició en la décima centuria con la labor médica del Persa Abu-Bokr-Al-Razi. Se le considera el médico más conspicuo del Islam y de todo el mundo durante la Edad Media. Sus conocimientos de química le permitieron explicar tal ciencia a la medicina, y como físico se sirvió de la balanza hidrostática para medir pesos específicos.

MEDICINA.

Después de traducir obras griegas y persas, los musulmanes estudiaron la medicina en forma original. Famosos fueron los médicos de la España musulmana de los siglos XI y XII, entre los que sobresale uno de religión judía, Maimonides de Córdoba.

FISICA.

El físico más importante fue Al-Haitham. Se ocupaba principalmente de óptica, empleó espejos esféricos y parabólicos y estudió la aberración esférica, el poder de amplificación de las lentes y refracción atmosférica.

En Europa que recibía y absorbía lentamente, esta corriente de conocimientos árabes, el instrumento de la cultura realizó positivos progresos. En la novena y décima centuria se manifestó un resurgimiento cultural en todo Occidente.

Existió en la ciudad italiana de Salerno desde muy remota fecha un centro de estudios seculares, especializado en medicina, mientras que en el norte de Europa el estímulo concedido a los escolares por Carlomagno y Alfredo se transformó en un progreso de la enseñanza en general.

El desarrollo del comercio y de la economía monetaria fue una de las causas del resurgimiento industrial que se operó a partir del siglo XI. Los modelos de la industria los proporcionaron el Oriente y el Imperio Bizantino.

LOS PROGRESOS TECNICOS.

La Edad Media fue una época de grandes descubrimientos técnicos. Entre esos adelantos hay que citar el torno para hilar, los NATEOJOS, el ALUMBRADO SIN HUMO, mediante el uso de la candela y de la vela de cera, y en el siglo XII la CHIMENEA doméstica se convierte en el centro del hogar, y se inventa la VIDRIERA de vidrios transparentes que tanto uso tuvo en las catedrales medioevales. También se inventó el RELOJ DE PESAS. EL MOLINO DE VIENTO se inventó en esta época, antes sólo se conocían los molinos de agua y los molinos accionados por el hombre y los animales.

TRANSFORMACIONES TECNICAS Y MILITARES.

Progreso de la Técnica Naval: LA BRUJULA Y EL TIMON.

Se observa un gran avance en la Metalurgia, con el consiguiente adelanto de la fundición, la Armería, la Cerrajería y la Herrería. Pero la más célebre invención corresponde a la IMPRENTA. La Imprenta fue conocida por los Chinos unos mil años antes que en Occidente, ellos usaron la tinta y el grabado en madera para reproducir la escritura. Pero se basó en un sistema de fabricación de letras separadas, primero de madera y luego de metal. Este sistema lo perfeccionó Juan Gutemberg, alemán, quien realizó la primera impresión de libros.

EL PAPEL Y LA TINTA.

Que fueron inventados por los Chinos y que pasaron a Occidente por intermedio de los musulmanes, fueron perfeccionados en Occidente.

La ciencia durante la Baja Edad Media fue menos estimada que en las grandes culturas anteriores, pues ahora los científicos no eran filósofos como los antiguos griegos, ni sabios como los musulmanes, sino "Clérigos Doctos" ésto es, eclesiásticos para quienes todos los conocimientos tenían que estar comprendidos dentro de su sistema religiosos y estar armonizados con la revelación y la autoridad de los grandes autores de la Antigüedad tales como Galeno e Hipócrates en Medicina, Aristóteles, Euclides y Ptolomeo en las ciencias.

HOMBRES DE CIENCIA Y SU LABOR EN LA EDAD MEDIA.

En los comienzos del siglo X, la sabiduría árabe se conoció en Lieja, de donde pasó a Francia, Alemania e Inglaterra.

El más grande científico de la Edad Media fue Rogerio Bacón. Para Bacón, sólo los métodos experimentales daban clarividencia a la ciencia. Bacon fue un estudioso pero en vez de aceptar ciegamente los hechos del conocimiento natural sostuvo que el único modo de verificar las observaciones de estos estudiosos era a su vez, la observación y el experimento. Hay aquí un anticipo, esta vez a las doctrinas de su homónimo más famoso, Francisco Bacón, Lord Canciller de Inglaterra, que vivió 3 siglos y medio después?

En sus escritos se habla por primera vez de Ciencia Experimental. Proclama la necesidad de alicar el estudio de la Física al Método Matemático. (Matemático). Gran admirador de la Matemática y de la óptica, se dedica a divulgar ambas ramas. Descubrió los Anteojos. Habla de ciertos aparatos como cristales que permitieran observar los cuerpos más lejanos como si estuvieran cerca.

TIEMPOS MODERNOS

El paso de la Edad Media a la Moderna no fue un cambio brusco. Una evolución lenta transformó la civilización entre los siglos XV y XVIII. Varios factores contribuyeron a ello, pero los fundamentales son los inventos y los descubrimientos geográficos.

EL RENACIMIENTO.

A mediados del siglo XV se inició en Italia un movimiento literario, y artístico que luego se propagará por toda Europa Occidental. Su propósito fue hacer revivir todas las obras clásicas griegas y romanas.

En los hombres se despierta el espíritu de observación a la Naturaleza como centro de sus estudios. La Edad Media había creado un arte figurativo y austero, esto impedía en las obras la representación del desnudo. El Renacimiento le dará el sentido de la realidad, aunque manteniendo a su contenido cristiano.

La metafísica ya no interesa. La secularización de la mentalidad burguesa se funda en la experiencia práctica. La economía monetaria introduce por vez primera en el mundo la idea del cálculo numérico exacto. La nueva ciencia natural y la nueva técnica sirven a la voluntad de poder económico e intelectual como expresión de las nuevas tendencias racionales y liberales.

La especulación científica recibió un gran impulso, por su unión con el trabajo industrial. Las necesidades de la nueva época tuvieron su respuesta en la cooperación entre el trabajo manual y científico. Se destacaron investigadores como Ubaldi, Benedetti, Leonardo y Galileo, que abordaron problemas de náutica, construcción y equipamiento de naves, edifica-

ciones urbanas y fortificaciones. Se perfeccionaron algunas armas de fuego y se inventaron otras. La guerra así tuvo un carácter técnico, con el desarrollo de la artillería se convierte en una rama de la ingeniería.

OTROS CIENTIFICOS.

Nicolás Copérnico: sacerdote polaco. Su obra principal es "Revoluciones de los Globos Celestes", donde sostiene que la tierra no ocupa el centro del Universo, sino que gira alrededor del Sol, que es el verdadero centro del Sistema planetario. Vuelve sobre las viejas ideas de Platón y Aristarco, al sostener que la Tierra es redonda.

Galileo Galilei: astrónomo matemático italiano. En 1609 confeccionó el primer TELESCOPIO. Estudió la superficie de la Luna y descubrió numerosas estrellas. Estudió el sistema de Copérnico. Es el fundador de la ciencia experimental en Italia. Descubrió la LEY DE ISOCRONISMO de las oscilaciones pequeñas, que luego utilizó para la regularización de los relojes. Inventó el TERMOMETRO y la BLANZA HIDROSTATICA. Descubrió las leyes de la gravedad, estableció los principios de la dinámica moderna. Su doctrina sobre el movimiento de la Tierra y la estabilidad del Sol fue condenada por la Inquisición.

Juan Kepler: alemán, uno de los fundadores de la Astronomía moderna. Su obra cumbre es "Nueva Astronomía" o Física Celeste. Descubrió varias leyes sobre el movimiento de los planetas ("Las órbitas de todos los planetas son elipses").

Isaac Newton: Matemático inglés. Descubrió la ley de la "Gravitación Universal" y de la descomposición de la luz.

Renato Descartes: francés, Padre de la Geometría Analítica. Utiliza el método de la intuición y la deducción. Aplicó el álgebra a la geometría, lo que originó la geometría analítica (solución de problemas por medio de diagramas y gráficos).

MAS DE CUBRIMIENTOS.

ACIDO NITRICO (1660; Glauber, Alemania); BACTERIAS (1683, A. van Leuwenhoek, Holanda); BAROMETRO (1643; Torricelli; Italia); CARRO SOBRE RIELES (1550; Alemania); CIRCULACION DE LA SANGRE (1546; Miguel Servet; España) y; en 1620 Harvey; España); TEORIA DEL HELICOPTERO (1502; Leonardo da Vinci; Italia); MAQUINA DE SUMAR (1642. Blaise Pascal; Francia); MAQUINA DE VAPOR (1690; Denis Papin, Francia); MICROMETRO (1636; Gaiscoigne; Gran Bretaña); MICROSCOPIO (1590, Janssen; Holanda); OLLA DE PRESION; (Papin; Francia) PARACAIDAS (su idea, da Vinci; Italia);

HUMANISMO.

En el aspecto cultural y pedagógico del Renacimiento. Se renovaron los estudios del griego y del latín. Al restaurar obras de autores griegos y romanos prestaron un gran servicio a los estudios filológicos.

LA REVOLUCION INDUSTRIAL

Al finalizar los tiempos en los umbrales del siglo XVII el equilibrio europeo reposa sobre dos potencias marítimas, Francia e Inglaterra y tres nuevas potencias continentales y terrestres: Austria, Prusia y Rusia. En este último país donde comienza una profunda transformación económica que se extendería durante el siglo XIX a casi todo el mundo occidental. Esto es lo que se conoce como Revolución Industrial.

El movimiento realizado gracias a una nueva técnica basada en el carbón y el hierro, comenzó en Gran Bretaña a mediados del siglo XVII, y en el lapso de 8 décadas, se convirtió de país netamente agrícola en una nación industrial y exportadora de productos manufacturados. Circunstancias económicas, políticas, sociales y culturales determinaron dichos cambios. El país contaba con seis millones de habitantes con una situación insular que le permitía prescindir de la mantención de un costoso ejército, la expansión de su comercio ultramarino y sus ricas colonias en América y Asia; tenía además una burguesía en ascenso con la experiencia necesaria para sacar provecho de sus ventajas.

La ampliación de los mercados produjo una mayor división del trabajo, lo que a su vez fue la causa de las invenciones mecánicas.

En el aspecto social y político, Inglaterra estaba mucho más avanzada que otras naciones del mundo. Los abusos del feudalismo habían desaparecido y aunque su aristocracia siguió detentando el poder, estimulaba el comercio y la industria.

Efecto trascendental de la expansión del mercado de artículos de fácil tipificación fueron los inventos mecánicos que aplicados a la producción, revolucionaron la industria. El más importante de todos fue el de la MAQUINA A VAPOR, de Watt, que hizo necesario el uso de un material más resistente que el de la hacha de contención: el Hierro, cuya producción encerraba no pocas dificultades, pues requería el uso de un carbón de leña escaso en el país. Sólo el descubrimiento del coke como reemplazante de carbón vegetal salvo la industria metalúrgica británica.

Durante las cuatro primeras décadas del siglo XVIII hubo largos períodos de hambruna. A partir de 1740 comienza el cultivo de tubérculos con lo que alimentó mayor ganado en invierno y hubo más carne fresca durante todo el año. Se sus-

tituyeron los cereales inferiores por el trigo y el aumento de las legumbres produjo mayor resistencia a las enfermedades. Mejoran los niveles de limpieza, se propaga el uso del jabón. Las construcciones de ladrillo, de piedra y pizarra desplazan a la madera y la paja, con lo que disminuyeron las epidemias.

Junto al crecimiento de la población, aumentaron los otros factores de producción, aumentó la superficie arable y comienza la acumulación de capital. Este incremento del capital dio mayores ingresos al ahorro.

La oferta creciente de trabajo, Tierra y Capital debía coordinarse. El siglo XVIII y comienzos del XIX fueron ricos en "entrepreneurs" hombres prontos a imaginar nuevas combinaciones de los factores de producción.

Los tribunales de la Common Law no eran partidarios de los privilegios. En 1624, "El Estatuto de Monopolios" barrió con muchos intereses creados y alentó las invenciones. El propio Parlamento hizo donativos para ayudar económicamente a los inventores.

EL AVANCE AGRICOLA

Durante los siglos XVII y XVIII, la mayoría de los habitantes ingleses vivía del trabajo de su tierra. Los campos baldíos, destinados al pastoreo común eran extensos, pero eran pocos los campos individuales, delimitados, en que el hombre podía experimentar nuevas técnicas.

La aldea de campo abierto, con su jerarquía de señor caballero, libres, tenedores, arrendatarios y habitantes de chozas, respondía a las necesidades de una comunidad productora de grano, con pequeña cantidad de ganado, para satisfacer sus propias demandas

El progreso de la agricultura se ligaba a los que pudiera hacer el agricultor individual. Las innovaciones que se realizaban en el agro se encuentran en las haciendas de la región de Norfolk. El sistema conocido como "de Norfolk", consistía en una serie de métodos y sistemas unidos mutuamente. Comprendía la mejora de terrenos arenosos con cal y arcilla; la rotación de cultivos, la cosecha de nabos, trébol y nueva clase de pastos, la especialización en la producción de cereales y de otro tipo de ganado aparte del lanar, y por último el cultivo por arrendatarios durante un tiempo de amplias pertenencias.

EL DESARROLLO TEXTIL.

La industria textil ha sido en todas partes una de las primeras fuentes de la economía campesina. En Gran Bretaña la lana de oveja había originado una actividad importante, dirigida a producir gran cantidad de telas baratas, al contrario de Francia donde se encaminó hacia una industria de lujo.

Las distintas etapas de la fabricación de tela requería grados diferentes de habilidad y fuerza. El escogido, limpiado e hilado no necesitaba de fuerza, pero el abatanado (la lana es tratada con óxidos y golpeada a fin de degreñarla) era propio de hombres.

El cardado se hacía en una máquina cardadora y se tejía en grandes tanques. Las máquinas usadas eran voluminosas y se ubicaban en recintos grandes donde iban los trabajadores a realizar su función. Así comenzó la fábrica. Hacia 1711, Tomás Lombe establece sobre el río Derwent un local en el que trabajaban cerca de 300 obreros torciendo seda.

Empiezan a surgir las concentraciones industriales en la parte de la costa de la Isla, sobre todo en Yorkshire, donde hombres y mujeres se habían convertido en tejedores profesionales. La manufactura de lino y algodón tendió a localizarse en Lancashire y las Tierras Bajas.

LA INDUSTRIA TEXTIL Y LOS INVENTOS.

Debido a las concentraciones manufactureras y la especialización alcanzada por los trabajadores, la industria textil necesitaba mejores adelantos. Las primeras máquinas son movidas por animales o fuerza hidráulica, en todas ellas se implantará después el vapor.

Hacia 1755 un relojero de Lancashire, John Kay, mejoró el telar al introducir la LANZADERA VOLANTE, que permitió realizar tejidos más anchos. En 1738 Lewis Paul ideó una máquina para torcer algodón o lana, pero sólo dos generaciones después, un barbero de Preston, Richard Arkwright la modificará y pondrá en uso.

En 1764 James Hargreaves, inventó un torno movido a mano con el que una mujer podía hilar hasta 8 hilos a la vez. Más tarde, en 1785 Samuel Crompton logró una máquina que llamó "MULA", una mezcla de telar y torno movido por la fuerza hidráulica. Producía un hilo fuerte y fino adaptable a todo tejido, había nacido la HILADORA INTERMITENTE, uno de los mayores adelantos de la industria textil.

Edmund Cartwright, había inventado un telar movido por fuerza hidráulica o vapor, de los que había ya 14 mil en Inglaterra en 1820.

EL ESTAMPADO.

El estarpado se hacía por bloques de madera. En 1783 Tomas Bell, escocés, los reemplazó por cilindros rotatorios movidos por energía no humana.

Las telas se blanqueaban exponiéndolas a los rayos solares o hirviéndolas en solución de leche y ceniza. En 1756 Francis Home, profesor de Edimburgo, señaló la conveniencia de reemplazar tales soluciones por ácido sulfúrico.

En 1787 Watt importó de Francia el método del blanqueado por el uso de Berthollet y después Charles Tennant, de Glasgow descubrió el método de obtener cloro a través de cal apagada, obteniendo el polvo blanqueador, de fácil manejo y transportable.

LA MINERIA.

Las máquinas, herramientas, obras de ingeniería, las vegonetas y el naciente ferrocarril necesitaban un material más dúctil y resistente, el Acero.

La fundición y colado de acero utilizaba mucho combustible y el calor lo producía el carbón de leña, pero los bosques se fueron agotando.

El mineral era tratado en altos hornos y el metal líquido se fundía en lingotes, luego se colaba en vaciados por medio de un pequeño horno o bien se pasaba a una fragua donde era calentado y golpeado hasta transformarlo en barras de hierro forjado.

El hierro colado, duro y quebradizo, servía para instrumentos domésticos y algunas piezas de artillería, importante industria de la época. El forjado, con menos carbono, era maleable y resistente a la presión, se utilizará en herraduras, clavos, herramientas en general, candados y cerrojos.

Una primera innovación será la sustitución del carbón vegetal por el coke. Abraham Darby, en 1709, produjo lingotes de calidad utilizando el coke terroso de Shroshire.

Entre el hierro colado y el hierro forjado se encuentra el acero. Se produció colocando varios lingotes forjados en un horno en medio de carbones dejándolo ahí por varios días a altas temperaturas. Requería un carbón de calidad importado de Suecia.

Abraham Darby y James Bessemer inventó un procedimiento que fundía el acero directamente en pequeños crisoles y obtenía un producto puro y uniforme.

Las industrias metalúrgicas se habían localizado en Yorkshire y Darbyshire. En 1767 Richard Reynolds construyó desde Coalbrookdale al río Sever un carril de hierro colado, en el cual los rieles estaban provistos de una pestaña que permitía conservar el contacto. John Smeaton, un famoso ingeniero, aconsejó más tarde llevar la pestaña a la rueda y así nació el FERROCARRIL que en un principio usó del caballo como fuerza de tracción.

EL PRIMER FERROCARRIL Y LA APLICACION DEL VAPOR.

Ya a partir de 1760 se había visto la posibilidad de usar del vapor para impulsar carruajes. En 1803 Richard Trevithick apareció en las calles de Londres, asombrando a todo el mundo con un extraño vehículo movido por la fuerza del vapor. Pero las carreteras no eran apropiadas para el invento y fue necesario hacer una máquina que marchara sobre rieles. George Stephenson sería capaz de construirla, aumentó la eficacia de la locomotora incrementando la corriente de aire sobre la caja de fuegos. En 1825 la locomotora llamada Rocket corrió a 20 kilómetros por hora entre Manchester y Liverpool.

La locomotora significó la culminación de la revolución técnica iniciada en Inglaterra y sus efectos sobre los transportes en el mundo son considerables. Junto a los vapores desarrollados por los americanos y los ingleses las distancias que separan a los países se acortarán.

EL CARBON.

Las minas de carbón eran en un principio superficiales o de poca profundidad y se andaban gran número de animales para la extracción y el transporte del mineral. Se construyeron las primeras galerías y los primeros sistemas de VENTILACION.

Los problemas más agudos se debían a la presencia de agua y gas. Un bombero con ropas de cuero cintroducía una p^értiga con una vela, encendida en la punta y hacía explotar el gas con peligro de su vida. Después se utilizó el sistema de perforar 2 pozos paralelos, en uno de ellos se introducía un brasero el que originaba la evaporación del gas, se pasaba así de un pozo a otro el aire viciado por el fresco.

La escasa luminosidad la daban pescados podridos que emitían algún destello, pero en 1815 aparecen las primeras LAMPARAS DE SEGURIDAD inventadas por Humprey Davy y George Stephenson. Por esa misma época, Carlisle Speldign introdujo VENTILADORES que conducían aire a los subterráneos, lo que permitió galerías profundas. En 1780 la implantación de RIELES DE HIERRO produjo economías en el transporte subterráneo.

El problema del agua era subsanado primitivamente por tuberías de madera que llevaban el líquido al fondo de un pozo de donde se sacaba por medio de bombas, de mano o molinos.

Tomás Savery, en 1698 inventó una bomba que utilizaba el vapor para desaguar la mina. Una caldera y un condensador provisto de dos tubos, uno conectado con el sumidero y el otro iba a la superficie. El vacío creado por la condensación del vapor de la caldera impulsaba el agua a la superficie.

La bomba de fuego de Savery gastaba demasiado combustible y en 1708 Tomás Newcomen realizó una síntesis creando una máquina de mayor potencia: la máquina "AUTOMATICA Y ATMOSFERICA".

James Watt fue llamado por la Universidad de Glasgow a fin de corregir la máquina de Newcomen. Introdujo un condensador por separado lo que producía un movimiento alternativo, con una potencia cuatro veces superior a la de la bomba atmosférica.

Esta máquina fue usada para bombear agua de depósito, en destilerías, cervecerías. Para elevar agua que movía las

grandes ruedas en las minas que movían fuelles, martillos de aguas y rodillos laminadores. El mismo Watt inventará más tarde, hacia 1781 la máquina de "DOBLE EFECTO" LA MAQUINA DE MOVIMIENTO PARALELO, y en 1788 el invento del REGULADOR que dio mayor seguridad al movimiento del vapor.

EL PENSAMIENTO CIENTIFICO Y LA EDUCACION.

Hubo inventores y técnicos que habían estudiado poco, como Murdoch y el ingeniero Brindley, gran constructor de molinos y canales. Otros como Crompton cuyos descubrimientos transformaron varias ramas de la industria y que los dejaron en relativa pobreza.

Pero la imagen es perjudicial y oculta el hecho de la existencia de un pensamiento sistemático detrás de la mayor parte de las invenciones. "El azar -decía Pasteur- favorece a las mentes que están preparadas".

La invención rara vez progresa en comunidades de simples aldeanos, si no sólo cuando la división del trabajo se desarrolla y permite al hombre consagrarse a un solo ramo, lo que ya existía al iniciarse el siglo XVIII.

La corriente del pensamiento científico inglés, nacida con Francis Bacon y el método experimental, aumentado por el genio de Boyle y de Newton fue una de las principales fuerzas de la revolución industrial.

La filosofía natural se divide en ramas como la fisiología, la química, la física y otros. Existe ya una íntima relación entre ciencia y práctica. Aparecen inventores de todas las clases sociales. Un peluquero, Richard Arkwright se convierte en el más rico de los tejedores de algodón. Clérigos como Edmond Cartwright y Joseph Dawson se dedican a la investigación de nuevos métodos de tejidos y fundiciones.

Se ha dicho que también el crecimiento de la industria está ligado históricamente al nacimiento de grupos que en materia religiosa se separan de la Iglesia oficial inglesa. La idea se ve apoyada por la influencia que vino de la Escocia presbiteriana, pero es necesario aclarar que el sistema de educación escocés era superior al de los demás países de Glasgow y Edimburgo. Muchos discípulos del profesor Joseph Black, en Glasgow, recibieron adiestramiento mental que aplicaron más tarde a la industria. Por ejemplo, James Keir, iniciador de la industria química y del vidrio.

En Inglaterra, las academias que los disidentes escoceses e ingleses establecen en Boston, Manchester, Northampton y otros lugares, lograron realizar por Gran Bretaña lo que las universidades hacían en Escocia. De estas academias saldrán, para citar sólo algunos, Daniel Defoe, John Howard y Thomas Malthus, entre los intelectuales, y también saldrán famosos industriales.

Si la coyuntura de mayores ofertas de tierras, capital y de trabajo hicieron posible la expansión industrial; el comercio ultramarino amplió las ideas geográficas del hombre y la ciencia. Por ello, la concepción del Universo se va ampliando, lo que trajo una revolución en las ideas.

DETRACTORES DE LA CIENCIA.

En medio del entusiasmo científico del siglo XVIII, dos voces atacaron las tendencias dominantes. Estos fueron Rousseau y Kant.

Rousseau sostuvo que la ciencia sólo había echado a perder la humanidad, por lo que era preciso volver a la naturaleza. Kant señaló por su parte que la ciencia es una ilusión, pues el conocimiento obtenido por los sentidos y la experiencia es sólo una parte muy limitada de la naturaleza, ya que hay fenómenos que el hombre no logrará conocer jamás. Con esta teoría sacaba del campo de la ciencia todos los hechos que no dependen

de la experiencia, para confiarlos a la filosofía. Su pensamiento está contenido principalmente en la "Crítica de la Razón Pura".

UMBRAL DE LOS TIEMPOS CONTEMPORANEOS.

La revolución industrial se propagó a Francia, Alemania, Bélgica y Estados Unidos durante el siglo XIX. Aparecen nuevos inventos:

En 1835 Morse construye el primer TELEGRAFO ELECTRICO y aparece el TELEFONO inventado por Alejandro Bell, en 1876. El físico italiano Guillermo Marconi inventa la TELEGRAFIA SIN HILOS. En 1851 se tienden cables SUBMARINOS entre Francia e Inglaterra.

A partir de Daguerre y de Niepce (1822-1839) se desarrolla la FOTOGRAFIA y con la aparición del FUSIL FOTOGRAFICO de Morey en 1890, es explotada comercialmente.

Con la aparición del MOTOR A EXPLOSION (patente inglesa y francesa) de Robert Sreet y Labon, respectivamente, en 1794 y 1799, se da un nuevo impulso a las comunicaciones. Con el motor a explosión se desarrollan los DIRIGIBLES, en 1898 por José Santos Dumont (brasileño; el AVION (el prototipo de Clement Adler, 1897 en Francia) y el AUTOMOVIL que tuvo su precursor en el del VAPOR de Cugnot, en Francia (1769) perfeccionado más tarde hasta llegar al de GASOLINA por los franceses Panhard y Levassor, los alemanos Benz y Daimier, el norteamericano Duryea y el austriaco Markus, entre los años 1876 a 1887.

Un ingeniero alemán, Diesel en 1895 produce el MOTOR A COMBUSTION INTERNA que reemplazó al de explosión en los aviones y que ya es el favorito de la navegación submarina.

NUEVOS INVENTOS.

Innumerables en la práctica son los inventos y descubrimientos que ha hecho el hombre desde el siglo XVIII hasta nuestros días, pero algunos tienen más relevancia que otros. Se pueden citar además de los mencionados la ESCRITURA BRAILLE para ciegos, ideada por el francés Louis Braille en 1821; el fonógrafo de Edison, en 1877. La LINITIPIA del norteamericano Mergenthaler (1885). La MAQUINA DE ESCRIBIR cuya primera patente pertenece al inglés Henry Mill pero que fue construida como modelo práctico en 1868 por Sholes y Glidden. La NITROGLICERINA tan generalizada en nuestros días fue descubierta en 1846 por el italiano Ascanio Sobrero y las ONDAS ELECTROMAGNETICAS en 1888 por Hertz en Alemania.

En química se hicieron descubrimientos sobresalientes como el de los RAYOS X de Roentgen (1895), la RADIOACTIVIDAD en 1896 por el francés Becquerel y el del RADIO hecho por los esposos Curie en 1898.

En 1859 Carlos Darwin enuncia su teoría de la EVOLUCION donde explica el origen de las especies por medio de la selección natural. Enunció que bajo condiciones favorables, las especies tienden a conservarse y bajo las desfavorables, a destruirse. El resultado es la formación de nuevas especies, el organismo se adapta al ambiente, por ejemplo, un órgano con poco uso tiende a desaparecer, uno con más uso, se agranda. Dichas variaciones se transmiten a la descendencia y así van evolucionando las especies.

El siglo XX sorprende al hombre abocado en descubrir e inventar todo aquello que traiga más avence y comodidad a sus semejantes, utilizando siempre nuevas técnicas y métodos.

De este modo, en Medicina se han encontrado drogas, vacunas, vitaminas, etc. para derrotar enfermedades antes incu-

rables, hasta llegar a trasplantes de órganos vitales como el corazón, riñón, hígado y otros avences en este campo.

ADRENALINA. en 1901, descubierta por el japonés Takamine.
AUREOMICINA (1943) Benjamín Duggar, norteamericano. La VACUNA ANTITUBERCULOSA o BCG, adelanto que pertenece a los franceses Calmette y Guérin (1920). La CLOROMICETINA, de Mildred Rebstock, norteamericana (1947). La CORTISONA, descubierta en 1936 por Arthur Kendall, en Estados Unidos. En 1945, Selman Waksman entrega al mundo la ESTREPTOMICINA. La INSULINA es obra de un canadiense, Frederik Banting (1922). En 1928, el británico Alexander Fleming produce en su laboratorio una enérgica substancia antimicrobiana sacada del moho, la que llama PENICILINA.

Dos años tardó el norteamericano Salk en encontrar una vacuna que combatiera la poliomielitis. Esto ocurrió entre los años 1953-55, (la polio es una lesión medular).

FISICA.

En Física, entre los años 39 y 45 Albert Einstein, Fermi en Italia, Bohr en Dinamarca y Oppenheimer en Estados Unidos crean la BOMBA ATOMICA.

Entre los años 1920 y 1930 se hacen los primeros COHETES ESPACIALES, obra de Goddard, de los Estados Unidos; Oberth, de Alemania; y Tsiolkovsky de Rusia. En 1929 se construyen en Estados Unidos el primer proyectil cohete (Goddard), hecho que se repite en Alemania en 1944 con la construcción de los V².

El RADAR, aparato de detección por medio de las ondas hertzianas pertenece a los norteamericanos Taylor y Young y fue construido en 1922.

Albert Einstein enuncia en 1905 su famosa TEORIA DE LA RELATIVIDAD que coordina y satisface las leyes de la naturaleza y explica las discrepancias a los científicos, entre ellas la idea de la invariabilidad de la velocidad de la luz con respecto a la tierra. Todo es medido por lo considerado relativo con respecto a otra cosa; nuestros conceptos del tiempo, del espacio y del movimiento absoluto carecen de base, por la razón de que el hombre no posee una norma inmutable o incambiable.

Y así han continuado los cambios hasta culminar con el Viaje a la Luna. Atrás quedaron aquellos adelantos que han hecho posible esta nueva conquista humana. Hubo de pasarse por la creación de los COMPUTADORES ELECTRONICOS, SATELITES ARTIFICIALES, SATELITES DE TELECOMUNICACIONES, RADIO, TELEVISION, descubrir nuevos elementos químicos, sacrificar incluso vidas, en aras de la Ciencia.

C A P I T U L O

T E R C E R O

CIENTIFICOS EUROPEOS

PROVOCAN UNA REVOLUCION

- Primeros pasos en la medicina chilena
- Higiene Blest en la Medicina.
- Nueva era de los franceses.
- Claudio Gay a la vanguardia de la Reforma Agraria.
- Dorneyko y la riqueza mineral.

Trabajo preparado por:

MIRIAM SOLAR SOTO

A comienzos del siglo XIX se despertó en Chile un gran interés por la ciencia motivado por las necesidades de la naciente República Autónoma y por la llegada de un valioso núcleo de científicos europeos.

La situación geográfica de Chile determinó que los hombres de ciencia buscaran los lugares de más fácil acceso para efectuar sus investigaciones. Pues el cuadro socio-económico existente en el país no brindaba las mínimas condiciones para su desenvolvimiento.

La creación de algunos centros culturales y las investigaciones realizadas por científicos como el naturalista Abate Juan Ignacio Molina fueron parte de las manifestaciones más im portantes. Desde España la Corte hacía esfuerzos por difundir obras científicas y artísticas españolas. Los virreyes y gobernantes habían circular los libros recomendados por la Corona y fomentaban la publicación de periódicos destinados a difundir los conocimientos científicos industriales que consideraban útiles para el desarrollo de América.

En la organización Político-Económica se advierte una tendencia a favorecer el surgimiento en la ciencia. Los políticos extienden la educación a sectores que antes no tuvieron acceso a ellas.

El Instituto Nacional fundado en 1813 fue el primer establecimiento destinado a la enseñanza de la ciencia y nuestra Universidad de Chile fundada en 1842 se convirtió en una institución docente en cuyas finalidades estaba el estimular y el centralizar los estudios científicos, sucesor de la colonial Universidad de San Felipe el

El naturalista francés Claudio Gay se comprometía por contrato con Diego Portales a estudiar el territorio nacional y a escribir su historia física y natural en un período de cuatro

años. Gay trabajó un tiempo más largo y produjo 28 volúmenes referentes a botánica, zoología e historia. Rodolfo Phillippi organiza una exploración científica al desierto de Atacama. Se importan herramientas, semillas, se traen ingenieros, agrónomos y técnicos de Europa. Se multiplican las publicaciones de la Revista Médica de Chile, de la Revista de Ciencias y Letras, de la Revista Metalúrgica de Copiapó y otras.

El aporte más decisivo en el desarrollo científico de Chile fue entregado por estos hombres de ciencia que mantuvieron un contacto con las modernas corrientes del pensamiento, realizaron investigaciones, colaboraron en centros de enseñanza y estimularon el interés por el estudio y las aplicaciones de la ciencia en la juventud.

LOS INDIOS HUYEN DE LOS MEDICOS

En pleno siglo XVI, eran muchas las veces que se hacían oír para humanizar la vida los indios. Al principio el indio huía del hombre blanco, por esta razón la labor de los médicos fue dura y abnegada en los intentos de penetración en las tribus indígenas. Durante el siglo XVIII se hizo más urgente la necesidad de las misiones científicas del nuevo mundo, siendo varias las misiones científicas españolas que cumplieron este propósito.

El origen de nuestra medicina se pierde en los tiempos... Los únicos detalles sobre la medicina de los indígenas se deben a la conquista española. El indio chileno, desconocía los principios científicos y solo tenía rudimentos de lo que es el arte y la ciencia de curar. Ignoraba las causas de una enfermedad, pero divinizaba las dolencias atribuyéndolas a agentes sobrenaturales. La medicina indígena era supersticiosa y utilizaban el canelo para ahuyentar los malos espíritus, era una mezcla caprichosa que hacía de ella una religión. Sin embargo, se

insinuaba otra clase de medicina que se acercaba mucho a la verdadera ciencia.

La mayoría de los indios sabían curar sus enfermedades; pero algunos de ellos se dedicaban especialmente al estudio de las enfermedades y sus remedios. Eran los machis los más estimados que curaban, producían remedios y adivinaban todo lo que se relacionaba con ellas.

La influencia que ejerció la civilización incásica en las tribus chilenas y sobre todo en la cura del meloficio, hizo que se mezclara el estudio de las yerbas medicinales con otros conocimientos, que llevaron a nuestra medicina a su primera etapa de perfeccionamiento.

Los conocimientos anatómicos de los indígenas consistían en ideas vagas de los principales órganos y ciertas vísceras.

Durante los siglos XVI; XVII y parte del XVIII, la ciencia española fue un importante aporte a la medicina indígena. Sin embargo, durante aquella época, la medicina había estado sumida en un profundo letargo durante varios siglos.

El primer médico que llegó a Chile fue el licenciado Castro, años después llega Alonso de Viladiego y Bartolomé Ruiz. El Cabildo de Santiago, tomaba en aquella época los exámenes a los médicos.

El verdadero aporte que tuvo la medicina colonial, fue la construcción de establecimientos hospitalarios. El hospital San Juan de Dios o Nuestra Señora del Socorro, fue el primero que se construyó en Santiago en 1556. Su fundador fue don Juan Fernández de Alderete. Durante el siglo XVIII fueron numerosos los hospitales y asilos que se fundaron, se podría decir que es la edad de oro de la medicina en hospitales. Las condi-

ciones de aquellos hospitales por la pobreza de sus recursos y por sus pequeñas proporciones, no tenían más mérito que ser una manifestación de la caridad pública.

El abandono y descuido en que se encontraban los recintos hospitalarios, hicieron que el gobernador de Santiago, solicitara al Virrey del Perú, algunos curas para entregarles los hospitales chilenos.

Desde el momento que se hicieron cargo de la administración, la marcha se hizo regular y correcta. Aumentaron las rentas y el cuidado de los enfermos se hizo más perfecto y científico. Algunos de estos padres se dedicaron también al estudio de la medicina, de la cirugía y la farmacia en la universidad.

LOS MÉDICOS DEBEAN LA MORTANDAD.

Los médicos que llegaron al Reino de Chile, habían estudiado en las Universidades de España y Lima. Los estudios médicos eran muy rudimentarios y como consecuencia sus posibilidades eran deficientes.

Las noticias sobre los primeros médicos que llegaron a Chile, hacen creer que no tenían idea de lo que era la medicina. Los primeros facultativos eran en realidad: enfermeros, barberos, practicantes de los hospitales españoles que llegaban a las colonias transformados en médicos. De modo que los primeros médicos del hospital San Juan de Dios fueron sacados de sus puestos por perjudiciales para la salud y vida de los enfermos. Alonso de Castilla, fue denunciado por el procurador Hernández de Ríos, como un ignorante que no sabía ni de llagas y que era la causa de la mortandad que había en el hospital.

Las farmacias coloniales, para merecer el calificativo de buenas, debían tener cien drogas, divididas en cinco grupos:

cordiales, ungüentos, emplastos, jarabes, aceites y polvos, que crean los medicamentos recetados por los médicos. En el hospital San Juan de Dios, figuraban los ojos de cangrejo, el estiércol de lagarto, etc. Las yerbas medicinales y las aguas termales, entraban también a formar parte de la terapéutica colonial.

CHAPARRO Y LA INOCULACION.

En el siglo XVIII hubo médicos: José Antonio Ríos, adquirió la más alta reputación entre todos los de la Colonia por su talento y tacto. Se convirtió en el médico obligado de los casos difíciles y apurados.

Rival de Ríos fue el padre hospitalario Pedro Manuel Chaparro, quien aventajó a todos los médicos de la colonia por su habilidad e inteligencia. Fue además el más progresista de todos. Se adelantó a la ciencia médica española practicando en Chile la inoculación cuando en España sólo era conocida de nombre. Le cupo la gloria de haber sido el primero en practicar una vacuna en nuestro país.

El cuerpo médico de la Colonia estuvo a la altura del progreso social llegando a su mayor apogeo en el siglo XIX. A pesar de este progreso, la carrera médica fue mirada como un oficio vil y los médicos, como los individuos más inferiores de la sociedad.

Como hemos visto, el progreso alcanzado por la Medicina en Europa había sido ajeno a América colonial hasta el momento de proclamarse la Independencia de estas colonias.

Esta ciencia en el Nuevo Mundo se fundamentaba en las enseñanzas médicas de Hipócrates, Galeno, Avicena y Paracelso cuyos tratados fueron materia de estudio entre los siglos XV y XVIII en Europa. La separación de la cultura en el campo teológico y el descubrimiento de una actitud inductiva y experimental frente a la Naturaleza condujo a la Ciencia y entre ellas a la Medicina a una transformación y explicación de los objetos de estudio.

Hipócrates había enseñado que el cuerpo estaba constituido por los elementos aire, tierra agua y fuego. La salud dependía de la proporción existente entre los cuatro humores: sangre, flema, bilis negra y bilis amarilla. La enfermedad se producía ante una desarmonía de estos elementos.

Tanto Hipócrates como Galeno consideraron que los medicamentos se podían suministrar por vía interna o externa.

Manuel Julian Grajales (una calle perpetúa su nombre) fue el precursor en varios campos de la Medicina Chilena en momentos en que la Medicina en resto de las colonias era una práctica pre-científica que pretendía de tipo académico teórico desconocía los fundamentos anatómicos de las enfermedades.

Grajales ejerció la Medicina en un plano práctico-empírico más que teórico debido a las condiciones primitivas en que se desarrollaba y a las faltas de centros científicos que impedían una acción docente. El médico conocedor de la ruina económica y social que había postulado al país durante las guerras de la Independencia se acercó a las autoridades con el fin de promover la materialización de Proyectos destinados a cambiar las condiciones higiénico ambientales y médicas que prevalecían.

Resolvió los problemas que el ejercicio de la profesión le imponía, estuvo atento a las graves deficiencias de la realidad médica de la época y comprendió la necesidad de organizar instituciones científicas destinadas a superar estas dificultades. Grajales contribuyó a corregir las prácticas paramédicas de los charlatanes, de las comadres, de los parteros, de los sacamuelas, que desconocían las bases teóricas de la Anatomía.

En sus obras dice que "la Anatomía es la base fundamental de la Medicina" pues sin ella no se puede dar un perfecto médico, ni cirujano. Las prácticas anatómicas que realizaban los estudiantes en el cementerio, sobre el barro en el invierno, con un instrumental primitivo e inadecuado como los martillos y los serruchos, le hicieron proponer un cambio radical. Desde entonces los trabajos prácticos se efectuaron en un Anfiteatro de Anatomía con recursos materiales adecuados.

La falta de higiene ambiental a lo largo de todo el país fue una preocupación constante en el médico. Estaba convencido que el mal podría hacerse endémico si no se tomaban las medidas que correspondían: la limpieza de las calles, en las aguas detenidas y sin corrientes llenas de sustancias animales, vegetales y excrementos de todo ser viviente.

Su interés en la Medicina Social le hizo pedir al Supremo Gobierno la preocupación que correspondía a las poblaciones más desposeídas que existían en el país.

Guillermo Blest llegó a Chile con el propósito de visitar a dos de sus hermanos y se quedó por el resto de su vida.

La presencia del médico irlandés en nuestro país significó un gran impulso para la Medicina en el terreno teórico, en la organización de diversos servicios, en la formación de nuevos profesionales dotados de una actitud responsable frente a los pacientes y en la atención que prestó a la conservación de la salud chilena.

Fue alumno de William Culler uno de los grandes clínicos que vivieron en el Siglo XVIII. La teoría del médico basa su etiología patológica en las alteraciones del sistema nervioso. Las enfermedades se originan en un desorden de tipo nervioso y la fiebre es el efecto de un poder cerebral disminuido por lesiones que provienen del exterior. Culler consideraba al músculo una continuación del nervio. La vida se resumía en una función de energía nerviosa.

Guillermo Blest acuciado por el deseo de crear instituciones y formar nuevos profesionales nunca pudo dedicarse al cultivo de la ciencia pura. Sus publicaciones constituyen en general respuestas a un determinado sector problema de índole práctica.

Blest define la Medicina como "una ciencia que enseña a descubrir, distinguir, prevenir y curar las enfermedades; la miseria en todos sus aspectos, las enfermedades en todas sus formas, el estado físico y moral del hombre desde su cuna hasta su sepultura." El médico considera en su apreciación histórica de la Medicina tres circunstancias notables: el infatigable esfuerzo con que los fundadores de la profesión se dedicaron a cultivarla. La escasa duración y limitada utilidad que resultó de sus doctrinas no fundadas en el conocimiento estructural del cuerpo humano. Los beneficiosos resultados obtenidos por la ciencia al trastocar los sistemas que encadenaron el juicio médico europeo.

Toda su producción científica estuvo circunscrita al campo de las ciencias médicas en el cual incursionó en múltiples aspectos. En sus obras sintetiza el estado sanitario de la colonia explicando las causas de las enfermedades que se padecían en nuestro país con las indicaciones médicas para evitarlas.

En Santiago el campo de dolencias abarcaba las enfermedades a los órganos urinarios, al corazón, a los nervios, que dependen en general de la naturaleza en los alimentos. Señala también las causales en las epidemias: la escarlatina, la viruela, la fiebre tifoidea.

De las aguas termales critica su empleo indiscriminado. Los baños termales señala pueden ser benéficos o perjudiciales. Antes de aplicarlos es necesario consultar un facultativo que conozca la idiosincracia de la persona. En sus aplicaciones externas ejerce los mayores beneficios. Tanto por ser termales, como por la calidad ferrosa de los componentes, son en alto grado estimulantes. Usadas en forma de sumersión o vapor vitalizan el sistema nervioso.

Las aguas termales son utilizadas como terapéutica en las afecciones reumáticas, en la sífilis crónica, en el parálisis parcial y en las enfermedades cutáneas.

La obra más extensa del Dr. Blest se refiere a la naturaleza de la vacuna.

La vacuna fue descubierta por Jenner quien comprendió que la inoculación del hombre con el virus de viruela produce una forma mas benigna de enfermedad que la resultante de la infección. La vacuna, que da inmunidad contra los futuros ataques epidémicos, puede ser desvirtuada por la existencia de una erupción cutánea, la presencia de fenómenos de acentación, fiebre, diarrea, estado anémico o la exposición del recién vacunado a las infecciones de la viruela.

La formación de Lorenzo Sazié (en otra calle santiaguina perdura su fama), está ligada al gran auge que tienen a comienzos del siglo XIX las ciencias naturales, en especial la Química, la Física y la Anatomía comparada.

En Francia coincide el desarrollo de las ciencias experimentales con el surgimiento de la neurofisiología inspirada por la filosofía sensualista de Condillac... Mientras, los movimientos filosóficos posteriores con Comte y el positivismo influyen en el desarrollo de la Medicina. Se habla de anatomía patológica como una escuela opuesta a la fisiología de comienzos de siglo.

El Dr. Sazié estudia en lo científico a Claude Bernard sin abandonar las ideas en Medicina Clínica de los cirujanos más influyentes en su ejercicio docente profesional: Laennec y Dupuy.

Pedro Lautaro Ferrer en "Historia General de la Medicina en Chile" señala que Lorenzo Sazié dio paso en Chile a una nueva era en el Medicina. Empapado en las ideas de Laennec y las influencias de sus doctrinas tuvo en nuestro país una avasalladora influencia que los primeros maestros ingleses no alcanzaron a lograr.

Los médicos ingleses encabezados por Guillermo Blest planteaban en el terreno de los estudios médicos el conocimiento de una serie de técnicas que la experiencia reforzaba. Para Sazié el estudio de la Medicina debía ser riguroso, completo y con hondo sentido de servicio social. Es decir una preocupación por los problemas del hombre desposeído. Las ideas sociales del médico se caracterizaron por ser mucho más avanzada que la de los ingleses.

Estas diferencias estaban orientadas por ideas distintas. Mientras los ingleses fueron neurofisiólogos, los

los franceses, con Sazié a la cabeza, anatomopatológicos.

Las ideas científicas de Sazié en el plano de la Medicina Clínica se identificaron con la escuela fisiopatológica o anatomopatológica originada por Laennec en Francia que se caracterizaba por las auscultaciones inmediatas y por el estudio de las alteraciones estructurales de los órganos.

Algunas de sus ideas nuevas, traídas en el campo de la cirugía, nos hablan de un método ideado por Hunter a comienzos del Siglo XIX en Alemania. Señalan que "en Chile es necesario introducir los nuevos conocimientos quirúrgicos para evitar las infecciones que se producen por la ignorancia o por defecto de las operaciones mismas. "El mejor modo de evitarlo es juntando los labios de la herida que resulten de una operación quirúrgica o de las amputaciones".

Por primera vez en Inglaterra -en 1830- se utiliza el vendaje circular en las heridas producidas por amputaciones. Sazié lo recomienda debido a que las hemorragias de segundo grado ayudan a cicatrizar las heridas produciendo una coagulación que las protege. La inflamación de la herida y la salida de pus son síntomas de defensa del organismo y no de infección, como se conoce.

En la curación radical de las hernias idea un sistema de extrangulación herniana o amputación que se practicaba en Francia con los tumores malignos.

Durante el siglo XIX la ciencia se consideró como la salvación de la humanidad.

El conocimiento científico entendido como el reco-cimiento físico natural es el único que no se funda en la expe-riencia privada. La unidad del pensamiento científico es posible - en consecuencia - a través de los propios hombres. Esta concepción acentuó el aspecto técnico de la ciencia, sus aplicaciones prácticas y propugnó el advenimiento de la Tecno-cracia o gobierno del mundo por quienes en los laboratorios son capaces de producir todo lo que el hombre necesita para dominar las fuerzas naturales.

En el siglo pasado las Matemáticas dejan de ser tra-dicionales. Se caracterizan por el análisis de los rpincipios en las diferentes ramas matemáticas que introducen un mejor rigor que el existente en la época de Euclides o Arquímedes en la Geometría. Como consecuencia aparecen las geometría no eucli^dianas: teorías de grupo, de funciones, la lógica matemática y la teoría de conjuntos.

Igual transformación se producen en la Astronomía y en otras ciencias naturales que han seguido un curso de evolu-ción.

Chile, no estuvo ajeno a los cambios que se experi-mentan en el campo científico y en todas las actividades del es-píritu, en una época en que la mayoría de los países sudamerica-nos vivían en crisis política anárquica.

Entre la pléyade de científicos llegados al país con el objeto que contribuyenan a un desarrollo integral econ-tramos a algunos preocupados por determinados campos. Otros con inquietudes más amplias que abarcan una gama extensa de disciplinas.

Claudio Gay (que también una calle recibe su nombre) imbuido por el pensamiento científico europeo logra a través del método científico las herramientas para enfrentar un amplio campo inexplorado el de la Zoología, la Botánica, la Geografía, la Física, la Mineralogía, la Geología, la Estadística, la Meteorología, la Agronomía, la Historia y la Sociología.

Gay fue contratado en París como profesor de Física e Historia Natural de un Colegio chileno. La importancia del naturalista radica en que la mayoría de sus concepciones científicas han adquirido en nuestra época una validez de primera magnitud. Entre otras cosas, inició una campaña para la conservación de nuestras riquezas naturales. Es así como da medidas de tipo preventivo: la forestación para impedir el avance del Desierto de Atacama y la erosión en las regiones del sur. Aunque la Agricultura no era considerada una ciencia, Gay vio la necesidad de mejorar el aprovechamiento de los suelos a través de una redistribución de la tierra y del conocimiento teórico y práctico de los poseedores y trabajadores del agro. Promoció también el uso nacional de la Tierra mediante la rotación de los cultivos.

En los primeros años de estudio en Chile desarrolla una labor pedagógica que abandona cuando el Ministro Diego Portales lo contrata para que realice un estudio acabado del territorio nacional. Entra en contacto con otros científicos contratados por el Gobierno que le facilitan una valiosa ayuda científica: Ignacio Domeyko y Amado Pisco, entre otros.

Claudio Gay provisto de todas las facultades para iniciar su obra recorre el país de Norte a Sur.

Sus investigaciones en el campo de la Botánica se vieron favorecidas por las convicciones físicas de Chile que estaba resguardado por la Cordillera de los Andes y por el mar. La extensión longitudinal le permitió investigar una gran variedad en la flora debido a la naturaleza climática del país que va desde regiones calurosas, a regiones intermedias para terminar en zonas de hielo.

El científico utiliza el método deductivo. En una primera etapa va en busca del ejemplar, lo observa, lo describe y lo compara con otras especies. Lo ubica en la estación climática correspondiente dentro de los límites en los cuales se puede cultivar. Su importancia la confiere el uso que pueda proporcionar a la economía nacional en su aspecto industrial, medicinal y estético.

Charles Darwin influyó con sus ideas en lo que se refiere al origen de las plantas y a su adaptación en el medio natural.

El pensamiento de Linneo le permitió afirmar que el género establece el carácter y que no es éste el que hace el género. La aplicación de esta idea se advierte en la diversidad de familias y géneros existentes que no se conocían en el país.

Sus estudios botánicos le permitieron clasificar la vegetación que existe en las diferentes zonas: el Norte o zona de las leguminosas y dactiláceas. Centro o zona de las compuestas y Sur o zona de los protácios coníferas.

Los conocimientos adquiridos por Gay en Zoología y Botánica le permitieron sacar a Agricultura Nacional del letargo en que se encontraba.

Su preocupación eleva a la Agricultura al nivel de Agronomía. La utilización del método científico la convierten con mayor fuerza en una fuente de riqueza nacional.

En forma paulatina se produce la explotación comercial de nuestros productos mejorando en calidad y cantidad para una eventual exportación. y aparecen los mercados en Lima, California y Australia.

La explotación racional de la tierra que depende de los conocimientos científicos y técnicos requirieron un estudio de los suelos. Se descubrió que eran ricos en humus, carbono. Estos elementos, que constituyen la materia orgánica, eran pobres en otros elementos esenciales para la nutrición de las plantas y el desarrollo de las semillas. En su investigación el científico recomienda el uso de abonos como la cal y los huesos quemados.

Su preocupación por una mejor distribución de la tierra lo llevan a formular principios que hoy se han actualizado.

Debe transcurrir un siglo para que esa necesidad se realice a través de la Reforma Agraria donde se pretende no sólo aprovechar las tierras abandonadas o mal explotadas sino para establecer la extensión necesaria de los campos hacia una mayor productividad.

En el pensamiento de Gay se advierte su interés por resolver los problemas originados en la morfología de la corteza terrestre que en sus terceras partes es montañosa y desértica. Uno de los numerosos problemas a que el chileno debe dar solución es el relieve que dificulta la explotación de la riqueza del suelo y subsuelo y las comunicaciones entre los diversos puntos del país.

El interés que se despertó en Chile por las Ciencias Naturales preparó el movimiento intelectual de 1842 y el nacimiento de la Universidad de Chile cuyo primer Rector Vitalicio, Andrés Bello, fue uno de los integrantes de la pléyade de científicos e intelectuales que abrieron el camino a las nuevas generaciones que harían posible una política de desarrollo científico chileno.

La relativa tranquilidad interior mas un cierto desahogo económico produjeron un despertar intelectual que trajo aparejado necesidades de tipo cultural y técnica. El Gobierno en su afán de satisfacerlas recurrió a la experiencia y al conocimiento del Viejo Mundo.

Llegan al país varios profesores extranjeros entre los cuales está el científico polaco Ignacio Domeyko.

Su llegada se debió a la necesidad de dotar al Instituto ~~Miteriano~~ de Coquimbo de un profesor de Química y Mineralogía. Domeyko aceptó atraído por el deseo principal de conocer y estudiar la Cordillera de los Andes.

La etapa más valiosa de su formación científico-cultural, se realizó en París como alumno de eminentes hombres de ciencia. Todos partícipes de las inquietudes de su tiempo confiaban en la educación naturalista del hombre como medio para alcanzar un progreso real de la esencia humana.

Ignacio Domeyko consideraba que la Mineralogía debía ser la ciencia más importante en un país como Chile dotado de inagotables fuentes de riqueza mineral.

La Mineralogía es una ciencia natural que tiene por objeto el estudio de las sustancias inorgánicas sólidas. Estudia las propiedades físicas y químicas de los minerales su lecho y sus antecedentes geológicos.

Para el científico polaco la Mineralogía le ofrece la doble ventaja de conocer los minerales y de aplicar esos conocimientos a la industria minera. En uno de sus numerosos trabajos expone una teoría sobre la formación del salitre. Le atribuye un origen marino proveniente de formen-
sas cantidades de sargazos que fueron arrastrados por inundaciones marinas. La lenta combustión produjo carbonato de soda que a su vez encontró condiciones favorables para la nitrificación. Después de haberse formado el salitre una nueva inundación lo disolvió. La evaporación de las aguas lo precipitó en el fondo de los hoyos.

Sostiene que fue anterior al período de formación de la Cordillera de los Andes y en consecuencia debe corresponder a la época terciaria.

En Geología se preocupó de estudiar las transformaciones que se han producido en el globo terrestre.

La Geología es una ciencia que trata la tierra en sus aspectos físico, mineral y orgánico. La formación interior y exterior del globo terrestre, la naturaleza de las materias que lo componen y las alteraciones que han experimentado desde su origen.

La teoría geológica de Domeyko atribuye la formación de las montañas a la fuerza expansiva del núcleo incandescente.

En "Solevantamientos de la costa de Chile" expresa que es natural que en un país como Chile situado a orillas del Océano, entre cerros y cordilleras que son monumentos de las grandes revoluciones del globo, en un país dominado por volcanes activos la corteza terrestre manifiesta su flexibilidad y movilidad en forma más visible que en otras partes del mundo.

En una sesión celebrada por la Sociedad Geológica de Francia en 1847 los más distinguidos paleontólogos franceses proclamaron los progresos que se habían logrado en la ciencia de los fósiles que había investigado Domeyko.

En sus estudios Ignacio Domeyko demostró la existencia de terrenos jurásico en América del Sur con los fósiles que encontró a unos setecientos metros de distancia de la antigua laguna de Tagua Tagua. Aparecieron varias partes de un esqueleto de mastodonte incrustados en la arcilla pampeana.

En el campo de la Pedagogía su figura alcanza proporciones desconocidas. El científico estimaba que la carrera de profesor era compatible con la de un hombre de ciencias. A través de una ardua y concienzuda de 47 años al servicio de la educación se dedicó con gran entusiasmo a la enseñanza de la ciencia y a la formación científica de los jóvenes chilenos.

CAPITULO
CUARTO

INVESTIGACIONES EN LA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Trabajo preparado por:

JUANA SAN MARTIN SOTO y
MATILDE WOLTER ARAVENA

LA SOCIEDAD CIENTIFICA
DE CHILE.

Trabajo preparado por:

ANA MARTINEZ AZUA

REVISTAS CIENTIFICAS

Breve recuento preparado por:

AMANDA JARA SOTO

De acuerdo con el nuevo espíritu de la reforma que se está implantando en las universidades, además de cumplir la función de formador de profesionales, debe estar dotado de las condiciones de investigador e igualmente ser un difusor de sus experiencias intelectuales...

Por lo general el universitario y el hombre común no perciben esta función del docente y el grupo de ciencia que pasa toda su vida investigando no es conocido por falta de difusión.

Uno de los principales problemas de la investigación consiste en una malentendida finalidad de estos trabajos. Algunos autores consideran que carecen en cierta manera de virtudes investigativas, que el resultado no cierra el debate sobre la materia investigada y que, en consecuencia, todo resultaría relativo. De su vida que en realidad nunguan investigación dirá la última palabra pero aportará, muchas veces, una orientación en el camino que hay que seguir.

Por otra parte existe en el investigador tradicional una desconfianza en su propia capacidad; teme la crítica de sus colegas. Según un catedrático es necesario cambiar la mentalidad de estos investigadores y crear una persona audaz dotada de rigurosos elementos científicos, seguro de sí mismo.

Esta inseguridad del investigador tradicional provocó, no en pocas ocasiones, que las investigaciones se dieran a conocer con sigilo o guardadas en secreto. Lo cual evidentemente iba contra una de las misiones de la universidad: difundir su acervo cultural.

Otros miembros de la comunidad universitaria también indican como causal del secreto de la investigación cierta complicidad del silencio que parecería existir en determinados círculos para evitar su publicación. Consideran que muchos trabajos significan en el fondo la lesión de ciertos intereses creados enquistados en todos los campos de la actividad nacional.

INVESTIGACION Y DIFUSION.

En torno a la difusión al problema parece consistir en que no se han encontrado los canales adecuados y eficientes por los cuales fluyan los resultados de las investigaciones universitarias desde su origen mismo hasta el gran público, incluido en este tanto las autoridades nacionales, como el lector cotidiano. Por otra parte, existe casi unanimidad en que la eficiencia de los canales de difusión debe estar acompañada, paralelamente, de la capacitación de idóneos comunicadores sociales. En nuestro país, salvo contadas excepciones, no existen periodistas científicos con conocimientos sólidos en las ramas humanísticas, en las ciencias sociales, en las científicas.

Las Escuelas de Periodismo y Comunicación Social, como señalan algunos profesores, podrían cumplir una etapa activa en este proceso de difusión, pero actualmente no lo hacen. El investigador, muchas veces absorbido por su trabajo agobiador, no tiene el tiempo necesario para realizar por su propia cuenta esta labor de divulgación. Esto resulta importante por cuanto este cúmulo de saber puede servir de corrector y ayuda para resolver urgentes problemas nacionales. Lo contrario es desperdiciar recursos que significan un derroche de energía intelectual y financiera y nuestro país no puede darse tal lujo.

Al llevar "el mensaje" del investigador en lenguaje sencillo al mayor número de personas no sólo contribuye a difundir el saber universitario en todos los ámbitos sino que también se establece un nexo más fuerte entre la comunidad universitaria toda y la comunidad que la rodea.

Podemos concluir que el secreto de la investigación no contribuye al progreso de un país, más aún lo retarda; que es indispensable contribuir a la formación de un investigador audaz, imaginativo y provisto de rigurosos elementos científicos; que es urgente crear eficaces canales de difusión e idóneos divulgadores sociales.

INVESTIGACION EN LA FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION.

La Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de Chile tiene 7.200 alumnos y 980 profesores. Está dividida en 22 Departamentos los que se encargan de impartir la enseñanza para formar los futuros profesores en las distintas ramas e investigar.

La investigación científica ha sido limitada en la Facultad, debido a que se cuenta con escasos recursos; sin embargo, con la Reforma Universitaria esta situación cambiará ya que se destinarán más recursos a la exploración científica y se hará una mejor estructuración de ella.

Haremos enseguida, un breve resumen de algunos campos de Investigación en determinados departamentos.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

En este Departamento la investigación más importante se ha realizado en la rama de Fisiología animal. La señor Berta Zamorano, Jefe de esta cátedra, nos explica que desde 1953 el laboratorio se ha preocupado de problemas de gran alcance biológico que se refiere a las relaciones que existen entre el Sistema Nervioso Central y las glándulas endocrinas, especialmente la hipófisis. Este tema ha sido abordado desde diversos ángulos dando lugar a cierto número de investigaciones que representan aspectos parcelarios del problema.

TEMAS INVESTIGADOS.

1. Problemas de regulación endocrina. Regulación de la actividad de la corteza suprarrenal, la que se determinó a través de dos parámetros.

2. Neurosecreción hipotalámica.

Mediante una acuciosa investigación se llegó a la conclusión de que la secreción del hipotálamo contenía dos

hormonas hipofisiarias que son la Ocitosina y la vasopresina.

Parte de estos trabajos fueron enviados al Congreso Diencéfalo de Milán (1956) y al Congreso Panamericano de Endocrinología, realizado en Santiago en 1953.

3. Interrelación hipotalámica-hipofisiaria.

Se llegó a la conclusión de que el hipotálamo modifica las distintas secreciones hormonales de la hipófisis.

Esto se realizó mediante un método que ideó la señora Olimpia Ampuero que consiste en la separación, mediante una lámina plástica del hipotálamo con la hipófisis; se pudo precisar donde están los centros y vías nerviosas que intervienen en el instinto sexual y la regulación de la secreción de hormonas sexuales de la hipófisis y el ovario.

4. Acción de citosina sobre la función excretora renal.

5. Sustancia ocitósica de la sangre.

6. Lesiones hipotalámicas y repercusión funcional en glándulas endocrinas.

Los trabajos más importantes son:

Acción de las hormonas neuro-hipofisiarias sobre el intercambio de iones a través de la piel de la rana in vivo, lo que significa que se trabaja con la rana sin extraerle ningún órgano.

Acción de las hormonas neuro-hipofisiarias sobre la captación del agua por la piel de la rana chilena.

Estos trabajos se realizan bajo la dirección de Berta Zarorano, con el equipo formado por las profesoras: Olimpia Ampuero, Mireya Reyes y Estela Labarca, además de la colaboración de:

de los profesores Federico García Romero, (quien fue expulsado de Chile por supuesta actividad de espionaje, el profesor es argentino), Alfredo Salivian y la señora Sonia Espina.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Antes de 1963 en este Departamento no había investigación, ni grupos organizados.

La época que existía se desarrollaba en forma particular. La investigación empezó a intensificarse desde 1963, gracias a una donación del gobierno checoslovaco y otra de la Universidad Carolina de Praga. En estos seis años se han realizado más o menos diez trabajos, los que se han publicado en su mayoría sólo en revistas internacionales.

Bajo la dirección del doctor Donoso se investiga en el campo de la electro química y se ha tratado preferentemente de determinar o descubrir métodos para la identificación de metales tales como el molibdeno, germanio, uranio y otros en las trazas minerales.

El doctor Donoso manifiesta que este campo ofrece muchas posibilidades de investigación y que en el futuro se continuará explorando en la misma línea.

El Departamento adolece del mal que es común a todos los otros: faltan medios y no se cuenta con una remuneración adecuada; además el instrumental no está completo por lo que no se pueden realizar investigaciones más intensivas.

El personal del departamento se ha especializado en Checoslovaquia y Francia y se trabaja en colaboración con las universidades checas, cuyos profesores han venido a Chile a dictar cursos sobre Investigación geológica.

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

Antes de que se formara el Departamento de Geografía, en el que están fusionados investigadores y docentes, la Investigación estaba a cargo solamente del Instituto Geográfico Militar, el que era financiado por la Universidad y a veces directamente por el gobierno a través de trabajos que encargaba CORFO, los profesores que querían investigar debían hacerlo con sus propios recursos, y los trabajos se hacían en forma individual. Durante el último período los trabajos más importantes que se realizaron pueden citarse:

San Pedro de Atacama, Elementos de diagnóstico para un plan de desarrollo local. Fue publicado por CORFO.

Mapa General Geomorfológico de Chile. Escala de uno a tres millones.

Valle de Putaendo. Estudio de estructura agraria.

En la actualidad aún se continúa con la investigación individual, pero a partir de 1970 y con la puesta en práctica de la Reforma, estos se realizarán en grupos organizados.

En el departamento trabajan 34 personas que están a cargo de la docencia y la investigación.

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA.

Pertenece a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Pese a que el departamento se creó sólo en 1958, ya desde 1853, junto con organizarse en la Universidad para la enseñanza de Ingeniería, se estableció la carrera de ingeniería de minas, en cuyo plan de estudio la Geología representa una disciplina

na fundamental. Asimismo en 1944 se creó en el seno de la Facultad el Instituto de Geología, que ha desarrollado importantes estudios destinados a lograr un mejor conocimiento de la constitución geológica del territorio chileno y, en consecuencia, su potencialidad como recurso económico. En 1965, la Escuela y el Instituto de Geología se fusionaron formando el departamento de Geología.

El Departamento de Geología tiene como objetivos: promover, realizar y coordinar la enseñanza, la investigación científica y tecnológica, la prestación de servicios y la difusión en el campo de las ciencias geológicas y sus aplicaciones. Cuenta con calificado personal científico que realiza investigaciones fundamentales y aplicada en las ramas más importantes de la geología. Tiene asignada en forma específica la tuición sobre la carrera de geología, que cuenta en la actualidad con 150 alumnos, y la responsabilidad directa de la enseñanza de geología en todas las carreras de la Facultad que precisen de ella.

El departamento de Geología cuenta con 31 investigadores con Jornada Completa.

Están organizados en siete grupos de trabajo:

Grupo de Trabajo de Estratificación y Paleontología.

Estratificación y Paleontología del Jurásico de las Provincias de Atacama, Coquimbo y Aconcagua.

Estratigrafía y Paleontología del terciario de Isla Rey Jorge, Shetland del Sur Antártica.

Grupo de Trabajo de Estratigrafía y Micro Paleontología

Principales líneas de investigación: Palinología Pre-terciaria de Chile Central.

Ostracodos terciarios y Cuaternarios de Chile Central.

Estudios de Foraminíferos Cretácicos y post cretácicos de Chile Central.

Grupo de Trabajo de Geoquímica.

Los proyectos de investigación en curso tienen por finalidad contribuir al conocimiento de la provincia geoquímica

matagenética chilena. Comprenden:

Estudio de la distribución de alimentos en trazas en minerakes de diversos yacimientos metalíferos del país.

Estudios geoquímicos de las rocas ígneas chilenas.

Grupo de Trabajo de Geología Económica.

Actualización del conocimiento sobre las especies minerales de Chile.

Distribución zonal de elementos minerales en distritos mineros. Génesis de yacimientos cupríferos estratiformes.

Estudios geológicos de detalle de yacimientos minerales.

Grupo de Trabajo de Geología Regional, Estructural y Geotécnica.

Naturaleza y génesis del arqueamiento central de Los Andes.

Estudio de la Estructura y de la paleografía de Los Andes de Chile Central.

Grupo de Trabajo de Petrología Ignea.

Provincias petrográficas del volcanismo cenozoico superior en la Cordillera de Los Andes, Antártica e Islas del Pacífico.

Relaciones entre neovolcanismos y tectónica.

Confección del catálogo de los volcanes post-riocénicos de Chile sudamericano, Antártico y Oceanico.

Grupo de Trabajo de Petrología sedimentaria y metamórfica.

Petrología y estructura del basamento cristalino de la Cordillera de la Costa.

Metamorfismo de carga de las secuencias mesozoicas del Geosinclinal andino.

Estudio de aureolas de metamorfismo de contacto.

Estudio de los sedimentos de fondo en la bahía de Mejillones.

DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA.

Consta de dos ramas: Antropología Física y Social.

ANTROPOLOGIA FISICA.

Este departamento tiene 17 años funcionando.

La investigación se ha concentrado en tres grandes grupos:

1. Biología Humana: Evolución del hombre.
2. Evolución de las razas pasadas y actuales, y los grandes grupos con concentraciones biológicas, de poblaciones actuales y restos óseos de poblaciones desaparecidas.
3. Estudios en la zona de Chiloé. Se ha investigado de ellas, sus características raciales. Su adaptación a los medios de vida. La evolución biológica de su población.

Ade-rás restos óseos precolombinos de Chile.

Los estudios sobre Chiloé se encuentran en la CORFO.

El profesor antropólogo, Juan Munizaga, nos informó que en Chile el esqueleto más antiguo encontrado tiene 11 mil años, y corresponde a restos óseos de población de la época precolombina.

Los estudios más interesantes los han hecho investigando los cambios que se registran en la osamenta de individuos pertenecientes a una misma raza, al trasladarse de lugar y enfrentarse a un nuevo medio, con cambios de clima y contacto con otras razas.

En Chiloé por ejemplo, donde aún se continúa trabajando, se han aplicado diferentes métodos para estudiar este fenómeno, atendiendo las distancias genéticas entre las poblaciones, el color de ojos, grupos sanguíneos, visión de colores, variaciones en huesos, y enfermedades.

Se investiga, además, las migraciones de pueblos de otras regiones latinoamericanas que invadieron hace miles de años parte de Chile.

También se realizan estudios en la Isla de Pascua.

Este Departamento tiene publicaciones mensuales sobre su actividad. La mayoría de las revistas se publican en Inglés.

En Chile no está muy difundida la Carrera de Antropología, sólo dos Universidades la tienen; la Universidad del Norte y la Universidad de Concepción.

En Santiago la Universidad de Chile, no tiene esta cátedra, todo el personal del Departamento se ha especializado en el exterior.

ANTROPOLOGIA SOCIAL.

También el antropólogo Carlos Munizaga ha realizado importantes estudios sobre los araucanos de Chile; tanto sobre su vida en comunidades del Sur como su desenvolvimiento en la capital; desarrolla el tema en "Estructuras transicionales en la migración de los araucanos de hoy a Santiago."

Una migración desde el campo hacia la ciudad es, de por sí, complicada para los que efectúan debido a la dificultad que encuentran para adaptarse a un medio diferente. Y si esa migración es la de una raza con costumbres totalmente distintas a las del medio a que emigran la dificultad se acrecienta y es interesante ver como esta gente va poco a poco identificándose con su nuevo medio al mismo tiempo que va cambiando su manera de actuar y pensar heredada de su raza.

Al estudiar a los araucanos se encuentra con una dificultad: no existe una cifra exacta del número de indios que hay en Chile. Se sabe que la provincia de Cautín es la que alberga el grueso de la población indígena nacional: tiene alrededor de unos cien mil.

La teoría de Jovet tuvo su origen en su teorema de equivalencia demostrado por éste en 1957, entre una teoría de Yukawa y una de Fermi. Desde entonces esta idea ha sido explicada en diversos contextos, habiéndose obtenido resultados interesantes en modelos particulares de Teoría de Campos.

El grupo trabaja también en temas de Mecánica Cuántica Relativista, y en problemas de scattering en Mecánica Cuántica No-Relativista, tales como analiticidad en los planos de la energía, completitud, causalidad y tratamiento matemático riguroso del problema de scattering.

En los últimos tres años el grupo ha publicado a nivel internacional 14 trabajos originales y una monografía sobre el tema, además de editar un libro. Durante el mismo período

integrantes del grupo han dado Seminarios sobre trabajos originales en Santiago, París, Tel-Aviv, Trieste, Roma, Milán, Caracas y México.

SECCION RADIACION COSMICA.

En el Centro de Radiación Cósmica trabajan 7 investigadores y un personal no científico de 14 personas bajo la dirección del profesor Gabriel Alatalo Ukkonen.

Se trabaja en:

Astrofísica Nuclear con la técnica de las emulsiones nucleares en los laboratorios ubicados en Santiago (composición química de núcleos atómicos de la radiación cósmica primaria; composición isotópica (Isótopo: elementos químicos idénticos y de distinto peso atómico).)

Física del Sol y Espacio Interplanetario: se mide la influencia solar sobre la variación de la intensidad de la radiación cósmica. La intensidad, a su vez, está siendo medida con un grupo de instrumentos o detectores en cooperación con instituciones científicas extranjeras.

tituciones científicas extranjeras.

Por un lado, se mide dicha intensidad con contadores plásticos ubicados en la Estación Los Cerrillos (cerca de Santiago) y en el Observatorio El Infiernillo (a 4.343 metros de altura) y en cooperación con el Instituto de Física de la Universidad de Bologna, Italia.

Por otro lado, la Bartol Research Foundation of the Franklin Institute donó al Centro chileno un monitor de neutrones que funciona en el Observatorio "El Infiernillo", integrando la red planetaria de estaciones de radicación cósmica de la Fundación Bartol que van desde el Polo Norte al Sur.

Las posibilidades técnicas, metodológicas y de investigación son amplias dentro de los campos mencionados anteriormente.

SECCION FISICA DEL PLASMA (4° estado de la materia que consiste en una densa nube de iones y electrones).

El grupo de investigación de Física del Plasma lleva a cabo trabajo teórico y experimental en la rama de la Magnetohidrodinámica y de las Ondas en Plasmas.

Los fenómenos estudiados hasta el momento se relacionan con los mecanismos de extracción de corriente en la interfase sólido-plasma en diversos rangos de la densidad de corriente, con y sin campos magnéticos.

El interés por conocer este fenómeno en detalle surge del hecho que en un gran número de publicaciones de la física del plasma los mecanismos de interacción conducen a extraer importantes corrientes y por consiguiente a crear una interfase entre el sólido que constituye el electrodo y el plasma.

Asimismo se han iniciado estudios de plasmas en los cuales la temperatura electrónica es mayor que la iónica.

Los estudios realizados de ondas en plasma se han llevado a cabo en dos direcciones: La primera, estudiando la propagación de una onda electromagnética en un plasma infinito en presencia de un campo magnético estático, el así denominado efecto Faraday. La segunda consiste en el estudio de las propiedades de propagación de un plasma cilíndrico en una guía periódica.

También se están desarrollando técnicas de diagnósticos de plasmas mediante el uso de rayos lasers.

Se mantienen relaciones de colaboración científica con el Physics Department of Imperial College of Science and Technology.

Se ha dictado un curso sobre "Introducción a la Física del Plasma" y se planea otro curso a nivel más avanzado. Los cursos a nivel de postgrado se completan con coloquios y seminarios.

SECCION DIFRACCION Y MICROSCOPIA DE ELECTRONES (Desviación de la luz al rozar los bordes de un cuerpo opaco).

Su principal campo de investigación es el crecimiento y estructura de películas delgadas de metales y de sus óxidos. En particular, se está estudiando el crecimiento orientado de películas de cobre, cobalto, níquel, hierro. Sobre substratos mono-cristalinos, tales como mica, cloruro de sodio, plata y otros metales. Este tema es de gran interés tanto por sus aspectos científicos como sus aplicaciones tecnológicas. La estructura cristalina y micr-estructura de estas películas

se analiza mediante la difracción y microscopía de electrones.

Para estos trabajos se dispone de plantas de evaporación con alto vacío y de una planta de evaporación con ultravacío, en la cual se preparan las películas con un mínimo de contaminación e influencia de gases residuales; la composición de estos gases residuales es analizada mediante un espectrógrafo de masas acoplado a esta planta.

En este grupo de investigación se da entrenamiento a estudiantes e investigadores de Chile y países vecinos en las técnicas de preparación de películas delgadas y de los métodos de difracción y microscopía de electrones.

SECCION DIFRACCION DE RAYOS X.

Este laboratorio fue equipado originalmente para la determinación de estructuras cristalinas mediante los métodos fotográficos. La adición a fines de 1968 de un equipo ha extendido este campo a la determinación precisa de ángulos y longitudes de enlace y distribución de electrones de enlace. Permite además trabajar en el estudio de factores atómicos de difusión, vibraciones térmicas.

Actualmente se trabaja en minerales de hierro chilenos y compuestos orgánicos. En el caso de minerales de hierro, se explora la posibilidad de obtener también información mediante espectroscopía Mössbauer, en este mismo Departamento. En el caso de compuestos orgánicos, se hace uso de espectrografía infrarroja en el vecino Departamento de Química.

SECCION ELECTRONICA APLICADA

Se dedica al diseño y construcción de aparatos electrónicos especializados para los diversos grupos del Departamento, por ejemplo, circuitos lógicos, escalímetros, fuentes de tensión, estabilizadoras, discriminador rápido de pulsos y otros. Además en la sección se realizan reparaciones de equipo electrónico especializado.

Esta sección está dirigida por el investigador Sr. Malleén Gajardo y colabora el investigador Javier Grez, ambos de jornada completa.

Estudiando la migración llegó a la conclusión de que entre el 11 y el 20 % de la población de las comunidades indígenas entre los 18 y 24 años, se encuentra actualmente en Santiago, en igual proporción de hombres y mujeres que vienen sin sus familias, pero ayudados o informados por parientes urbanos; que llegan solteros y que, preferentemente, conocen a sus futuros cónyuges en Santiago y aquí contraen matrimonio que muchos, viajan con regularidad a sus ciudades natales para hacer visitas en vacaciones.

Las comunidades indígenas están formadas por grupos de personas o familias reunidas bajo el mandato de un cacique.

En el estudio del sr. Munizaga se pudo apreciar el respeto que sienten los araucanos por sus compañeros de raza que han recibido una educación, a quienes llaman letrados. Estos tienen un papel preponderante como líderes. De todas maneras en la urbe hay un inmenso abismo entre los indígenas educados y no educados. Los primeros se adaptan casi totalmente a el nuevo medio.

En cuanto a política los indígenas no tienen preferencia por ninguna corriente y en sus comunidades, por lo general, es el cacique quien los maneja en tal sentido.

Para los indígenas la amistad era un sentimiento que se experimentaba solo entre parientes y al llegar a la ciudad cambian su concepto.

En la capital los araucanos tienen sus sitios de reunión. Todos los Domingos su lugar obligado es el Jardín Feliz, como llama Munizaga a la Quinta Norma. Allí se reúnen, se conocen y por lo general buscan pareja, (Los araucanos prefieren siempre a las mujeres de su raza).

Interesante destacar es la limpieza y corrección en el vestir de los mapuches. El propio grupo ejerce un control mediante la observación.

Investigando a fondo la vida de un araucano letrado, desde que nació hasta su actual posición social en la capital, llegó a la conclusión de que todos los araucanos mantienen sus lazos afectivos con su comunidad y esperan volver a ella para ayudar a cambiarla con el fin de lograr el bienestar de todos los de su raza. Así se podría producir la variación sustancial pues, al llegar esta gente con nuevas costumbres e ideas asimiladas en el capital, influirán de algún modo en sus hermanos de raza.

FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS

BIO FISICA

El Laboratorio de Biofísica y Física de Macromoléculas del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas está desarrollando un programa que incluye investigaciones y adiestramiento de investigadores que ya poseen o están adquiriendo la formación necesaria en Matemáticas, Física y Química y que los habilita para trabajar en dichos temas.

El laboratorio cuenta con las instalaciones generales de un laboratorio de Biofísica tales como: espectrofotómetros, contadores de radioisótopos, espectrógrafo de masa, espectro polarímetro, Rayos X, microscopio electrónico, computador digital IBM.

La vinculación de este laboratorio con otras secciones del Departamento de Física brindan la posibilidad de traba-

jar en variadas investigaciones de tipo interdisciplinario: Difracción de Rayos X, Física Nuclear y la proximidad de los Departamentos de Química, de Matemáticas.

La cercanía de otros departamentos de la Facultad permite seguir variados cursos de acuerdo a la naturaleza de los currículum que deban completar las personas becadas.

El trabajo de investigación del laboratorio sigue dos líneas fundamentales, una en que se estudia la transferencia de energía en el material genético y la segunda relativa a transferencia de información y estructura de biomacromoléculas.

SECCION RADIOFISICA

Su objetivo fundamental es medir la radioactividad ambiental proveniente de las explosiones de artefactos nucleares. Se realizan muestras de aire, vegetales, leche, agua de lluvia, pescado, etc. a través de espectrometría gamma y contaje beta total. Para este trabajo se cuenta con un analizador multicanal de 400 canales, contador beta de bajo ruido de fondo y otros equipos accesorios.

Esta labor se realiza en colaboración con la Comisión Chilena de Energía Nuclear.

Esta sección está dirigida por el investigador Sergio Alvarado.

SECCION FISICA NUCLEAR

Esta sección ha venido desarrollando investigaciones de espectroscopía -estudio de la composición de los astros-nuclear, en colaboración con un grupo de físicos del Laboratory for Nuclear Science -Laboratorio para ciencias-. En estos trabajos, las irradiaciones se hicieron con un acelerador Van de Graaff. Por otra parte, se está dando comienzo a trabajos que

utilizan el ciclotrón de energía variable de la Universidad de Chile, en colaboración con un grupo de físicos de la Facultad de Ciencias.

Se trabaja actualmente en el mejoramiento de la fuente de iones, con el objeto de aumentar la intensidad de haz externo. Con el ciclotrón, se contempla estudiar difusión elástica de protones en núcleos de número masivo, medir ciertas reacciones, que son de interés para la astrofísica nuclear: La Sección de Física Nuclear está colaborando al programa de Licenciatura en Física con un curso semestral introductorio a la física nuclear, y se proyecta ofrecer un curso semestral sobre reacciones nucleares.

Esta sección ofrece oportunidades para desarrollar tesis de Licenciatura y de Doctorado en los temas de trabajo citados más arriba. En particular, sería posible emprender de inmediato algunas tesis de Licenciatura y de Doctorado, en los temas de trabajo citados más arriba. En particular, sería posible emprender de inmediato algunas tesis de Licenciatura relacionadas con el trabajo de difusión elástica de protones, con el mejoramiento de la fuente de iones del ciclotrón y con la preparación de detectores de radiaciones nucleares.

La sección está dirigida por el Dr. Alan Frier y colaboran además Hincoyán González y Patricia Martins, ambos investigadores de jornada completa.

.SECCION FISICA DE PARTICULAS

Se trabaja en Física de Partículas y temas relacionados. En Física de Partículas propiamente tal el interés principal del grupo es Teoría Cuántica de Campos. Al respecto se trabaja principalmente en el tema de Partículas Compuestas, definidas de acuerdo al criterio de Jouvét, desde dos puntos de vista diferentes: a) Teoría de Campo Axiomático y b) Teoría perturbativa usual.

LA SOCIEDAD CIENTIFICA DE CHILE

La Sociedad Científica de Chile fue fundada el - 28 de Abril de 1891 por un grupo de profesionales franceses re si den tes en el país que quisieron así continuar la obra de la Sociedad Científica de Francia.

Sus estatutos fueron modificados varias veces. La última reforma data de 1966 y en ellos se indica que la Sociedad es "una academia Científica que se ocupa de los estudios científicos de Chile en todos sus aspectos", y que "promueve - el progreso de las ciencias en el país procurando su difusión y divulgación".

Sobre este último punto, difusión y divulgación, consultamos al Secretario General de la Institución, Ingeniero Civil Sr. Juan Gatica. Para él la divulgación de la obra de la Sociedad es limitada. Todo se hace dentro del círculo cerrado de sus componentes, aunque ultimamente se ha tratado de dar charlas, conferencias, exposiciones etc.

Expresó que en 1968 se realizó una exposición so bre "Tierra y Espacio" en la que participaron numerosos países de Europa y América; y otra muestra sobre la Antártida. Actualmente se está en conversaciones con el Ministerio de Educación para publicar mensualmente un folleto enciclopédico de - los avances de la ciencia en sus diferentes aspectos.

La entidad está integrada también por un Instituto de Extensión Científica que imparte enseñanza superior libre; una Biblioteca Chilena de las Ciencias; Una oficina técnica de Pentajes y Traducciones para atender los trabajos que le sean solicitados; filiales en Valparaíso, Antofagasta y Talca y Congresos Científicos de su patrocinio. La Sociedad y sus organismos colaboran con el Estado, de acuerdo a sus reglamentos y están abiertos a las Instituciones y empresas Nacionales y Privadas.

La Sociedad la financia cada uno de sus miembros con una cuota mensual, y la entidad no recibe ayuda económica del gobierno, desde hace 6 años.

En cuanto a los Congresos Científicos, la Institución organiza periódicamente Congresos de alguna Unidad - del país, " a fin de juntar y hacer converger, en lo posible, hacia el desarrollo Científico y técnico de la producción del país, todas las fuerzas intelectuales esparcidas en el territorio nacional". También planifica Congresos Internacionales como el que tiene proyectado para el segundo semestre de 1971, sobre "El progreso y avance de la Técnica en la Ciencia" y que como nos informó el Ingeniero Gatica han sido invitados países como Hungría, Checoslovaquia, Alemania Oriental, Bulgaria, Inglaterra, Francia, España y otros. Para el año 72 se planea un congreso sobre Astronomía.

La Sociedad tiene aproximadamente 140 socios en el país. Presidente de la entidad es el profesor Hugo K. - Sievers, Médico y Veterinario, el primero en introducir la - inseminación artificial en Chile hace 20 años.

Primer Vicepresidente es Dn. Benjamín Cid Quiroz, profesor de Derecho Romano y fundador de la Escuela de Ciencias Económicas y Administrativas.

Segundo Vicepresidente es el Ingeniero Agrónomo - Rodolfo Jaramillo, Miembro de la Academia Chilena de Ciencias Naturales, y un estudioso de la vida y obra del Abate Molina.

Integran además este directiva 14 Consejeros y 12 Directores, entre los que figuran el profesor Angelo Fillippo ni, El General Tomás Opazo, el especialista en suelos Alberto Graef Marín, el presidente de la Comisión de Límites Gregorio Rodríguez Tascón, etc.

Hay además numerosos miembros honorarios, tanto--
Chilenos como extranjeros, por ejemplo el Doctor y Arquitecto Fernando Casabellas, el Premio Nobel Linus Pauling; Werner von Braun, especialista en propelentes; el profesor Lipchutz, etc.

Las actividades que llevan a cabo los miembros de la Sociedad en estos momentos son numerosas. El Secretario Juan Gatica nos adelantó que la Arqueóloga Helga Baiigger hace una investigación de la condición prehistórica de Chile, tomando como base el descubrimiento de fósiles de Mamut en la Antártica, lo que indudablemente hará variar las teorías sobre nuestro origen.

Por otra parte el Ingeniero Gatica junto al profesor Carlos Riviera Cruchaga, proyectan montar un pequeño observatorio para proliferar células vegetales por medio de la luz de los planetas en tubos de alto vacío. Además en forma permanente se hacen investigaciones geológicas, sísmicas, astronómicas, espaciales, etc. de modo que se colabore con el Estado; es así como la sequía, la Reforma Agraria, los planes de forestación, de impulso a la flora y fauna del país, etc. son problemas que han sido estudiados por la Sociedad.

LAS REVISTAS CIENTIFICAS EN CHILE

SELECCIONADAS DEL "ARMARIO DE LA PRENSA CHILENA "

-Astronomía

Boletín informativo. Santiago. División de investigación de objetos no identificados. Trimestral.

Centro de investigaciones en cohetarias y astronomía. Santiago. Boletín informativo trimestral.

-Física.

Boletín, Stgo. Comentarios e informaciones de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y de la fundación de Ingeniería de la Universidad de Chile.

Universidad de Chile, Stgo. Depto. De Geodesía. Sismología y Geofísica.

-Química.

Boletín informativo. Stgo. Asociación de Química - de la Universidad Católica.

- Biología

Biología pesquera. Stgo. Depto. de pesca y caza. Boletín de Ciencias Biológicas. UP. Universidad de Valparaíso.

Cayana. CP. Instituto Central de Biología. Universidad de Concepción.

-Arqueología.

Sociedad Arqueológica de Santiago.

-Historia Natural

Museo Nacional de Historia Nacional. Stgo. Noticiario mensual.

-Medicina.

Análisis y Diagnóstico. Stgo. Mensual.

Archivos de Sociedad Chilena. Medicina del Deporte. Stgo.

Boletín Chileno de Parasitología. Stgo. Depto. de Parasitología de la Universidad de Chile. Servicio Nacional de Salud. - Trimestral. Hasta Diciembre de 1953, se instituyó Boletín de informaciones parasitarias chilenas.

Boletín del Hospital San Juan de Dios. Stgo. Auspiciado por la Universidad de Chile.

Boletín de Sociedad Chilena de Traumatología. Stgo.

Archivo de la Soc. de Cirujanos de Chile. Stgo. Trimestral.

Cuadernos Médico-Sociales. Stgo. Publicación del Depto. de Salud Pública del Colegio Médico de Chile y Servicio Nacional de Salud. Trimestral

Luz. Stgo. En su intimidad. Mensual.

Neurocirugía. Stgo. Organó Oficial del Instituto de Neurocirugía de la Universidad de Chile y SNS. Trimestral.

Nutrición-Bromatología-Toxicología. Stgo.

Pediatría. Stgo. Trimestral.

Psiquis. Stgo.

Revista Chilena de neuropsiquiatría. Stgo. Organó Oficial de la Soc. de Neurología, Siquiatría y Neurocirugía de Chile. Anual.

Revista chilena de Obstetricia y Ginecología. Stgo. Bimestral.

Revista chilena de Pediatría. Stgo. Mensual.

Revista chilena de Urología. Stgo. Organó oficial de la Soc. chilena de Urología.

Revista de Otorrinolaringología. Stgo. Mensual.

Revista de Siquiatría Clínica. Stgo.

Revista de Hospital San Fco. de Borja. Trimestral.

Revista Médica de Chile. Stgo. Organó oficial de la Soc. Médica de Stgo., y otras Instituciones. Mensual.

Revista Médica. de UP. Stgo. Organó Oficial de la Soc. Médica de UP. Trimestral.

Sexo-crónica. Stgo. Mensual.

Verdad. Stgo. Revista Científica Sexual. Mensual.

Vida Médica. Stgo. Organó Oficial del Colegio Médico de Chile. Mensual.

-Odontología

Boletín Dental. Stgo. Publicación científica trimestral. Editado por Farmodenta.

Odontología Chilena. Stgo. Organo Oficial del Colegio de Dentistas de Chile. Bimestral.

Revista Dental de Chile. Stgo. Propiedad de la Soc. Chilena de Odontología de Chile. Bimestral.

-Farmacia

Colegio Químico Farmacéutico. Stgo. Organo Oficial del Colegio de Farmacéuticos de Chile. Bimestral. Hasta el N° 194, de Mayo de 1959. Se instituyó, Colegio Farmacéutico.

Unfachs

UP. Organo de la Unión de Farmacias de Chile. Bimestral.

-Ingeniería

Boletín Informativo. Stgo. Colegio de Ingenieros de Chile. Efectividad de la defensa de Chile.

Ingenieros. Stgo. Organo Oficial del Colegio de Ingenieros de Chile Mensual. Revista del Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.

Minerales. Stgo. Trimestral.

C A P I T U L O
Q U I N T O

PERIODISMO CIENTIFICO, UNA
"ALTERNATIVA EN EVOLUCION"

- Introducción para una teoría de su desarrollo.
- Periodistas científicos reviven el sueño de Nehru.
- Legado en dos dimensiones.
- La Ciencia y la teoría atómica
- El átomo responde a los chilenos.

Trabajo preparado por:

MIRIAM SOLAR SOTO

La gran revolución que se opera en el mundo no es política, ni es ideológica. Es, simplemente, tecnológica, económica y administrativa. "Los descubrimientos técnicos y el manejo inteligente y fecundo de recursos impulsan el desarrollo económico y éste trae los grandes cambios sociales".

Jean Servan-Schreiber comprueba que el "desafío americano" plantea el nacimiento de un mundo futuro en cuyo desarrollo se necesitan inteligencia, educación y sentido de la realidad. Las fuerzas modernas son la capacidad de inventar o sea la investigación y la capacidad de introducir las invenciones en los productos, es decir, la tecnología.

La asignación de recursos a las tareas de investigación aparece no sólo como una necesidad en nuestro país, sino como la esencia misma para lograr nuestra realización como nación subdesarrollada. Así lo dijo el Presidente de la República, Eduardo Frei, al instalarse la Comisión de Investigación Científica y Tecnológica compuesta por especialistas designados por el Ejecutivo. "El papel de ésta es fomentar el desarrollo científico y tecnológico, teniendo a la vista la doble tarea de establecer una sólida infraestructura para la investigación y de orientar ese desarrollo según prioridades y metas bien definidas. "Pero se sabe que los recursos materiales, financieros y sobretodo humanos de alta calificación son escasos en países como Chile.

Se ha señalado como requisito fundamental del desarrollo científico chileno el aumento de la riqueza pública. Lo que exigiría una modificación en la estructura social. Una manifestación clara del sistema se observa en la educación que es inadecuada para las exigencias de legítimo desarrollo nacional y más aún para las necesidades futuras de la sociedad.

CIENCIA O FACTOR CENTRAL DE LA PRODUCCION: ES DESAFIO AMERICANO

El carácter de la revolución científica del siglo XX plantea nuevos problemas para la organización de la ciencia. Las nuevas condiciones comprenden las mismas magnitudes, el costo de la ciencia, su crecimiento rápido y la necesidad de formar científicos, en realidad, de educar en la ciencia a toda la población.

Estamos sólo en los comienzos de un período en que la ciencia es el factor determinante de la vida económica y cultural. Pero seguimos bajo la influencia de la tradición de una época en que se le considera como algo complementario. Las dimensiones de la ciencia actual y el número de personas dedicadas a ella en todos los niveles son el anticipo de una época futura en que la ciencia se convertirá en un factor central de la producción tanto agrícola como industrial.

Para las sociedades como para los hombres no hay crecimiento sin desafío. El progreso es una batalla como la vida es un combate. Estas evidencias nunca se han perdido de vista en la historia de las sociedades humanas. Ante este desafío sin precedentes - dice Scheiber - nos despertamos solos y tarde, pero no sin recursos. Esta nueva forma de conquista corresponde a la definición de inmaterial. Las nuevas fuerzas de la sociedad son su capacidad para investigar y aplicar esos conocimientos.

Scheiber señala que los yacimientos que hay que explotar no están en la tierra; en las máquinas sino en el espíritu. La formación, el desarrollo, la explotación de la inteligencia aparecen como único recurso de este desafío americano.

EDUCACION "BLANCO" DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA EN PAISES SUBDESARROLLADOS

En el mundo moderno su seguridad y su defensa personal aparecen ligados al desarrollo económico y científico-tecnológico. Robert Mc Namara dice en su informe que la educación es el principal móvil de la investigación científico-técnica. La ciencia y la tecnología no se consideran los objetivos esenciales de la educación. Sin embargo, el objetivo final de ella es desarrollar al máximo las capacidades humanas.

Pero muchos se preguntarán cual es la necesidad de desarrollar la investigación científica en los países pobres. O si no es más sencillo importar los conocimientos adquiridos de los países desarrollados. Se sabe que en todos los países avanzados los científicos son llamados a intervenir en la preparación de las decisiones culturales, económicas y políticas de los gobiernos. En los países capitalistas, las oficinas de Estado y las grandes empresas mantienen institutos y laboratorios de investigación pura y aplicada. En los países socialistas las academias de Ciencia son verdaderos ministerios de ciencia y tecnología que participan en la elaboración de los planes del gobierno.

Actualmente, un 72% de la producción de energía, un 80% de las proteínas, un 85% de las rentas, un 93% de la producción de acero y un 95% de la capacidad científica del mundo están concentradas en veinte países.

La gravedad del problema se acentúa si se considera que la desigualdad entre países avanzados tiende no a disminuir sino a mantenerse o a aumentar.

A juicio del físico y catedrático francés George Albert Boutri, titular de la Cátedra de Física Aplicada y Director de los laboratorios de electrónica y Física de París, el gran recurso de los países de modesta situación económica es el desarro-

llo de la investigación científica que hace posible la "transformación de países exportadores de materia prima bruta en países exportadores de artículos manufacturados".

El dilema de si el desarrollo se obtiene partiendo de capitales monetarios o humanos es resuelto por el físico: no quiero hacer obra social ni política pero debo hacer notar que el capital en sus orígenes no existe. Siempre comienza por trabajo hecho con las manos y porque se trabaja con las manos es porque hay dinero. En consecuencia es el potencial humano el importante y sobretodo la educación nacional tanto en el plano político como técnico.

En todos los países la clave del futuro es el esfuerzo continuado en el plano de la educación de los niños.

UNA PUERTA PARA CHILE: COMISION DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLÓGICA

Las características de nuestro país corresponden a las de los países insuficientemente desarrollados donde la expansión de la investigación científica es lenta e insuficiente el número de científicos y técnicos disponibles si se compara con los países avanzados.

El Gobierno reafirmando una iniciativa ya en marcha, ha creado una Comisión Científico-Tecnológica de cuya finalidad general se desprende la misión de coordinar los esfuerzos y recursos destinados a la ciencia y a la tecnología. En la época contemporánea resulta difícil dudar de la importancia asumida por la investigación pura y aplicada en el desarrollo de los países. El prestigio de las ciencias y de sus aplicaciones ha llegado a la cumbre con las últimas proezas espaciales. El Gobierno chileno que ha dado un paso para organizar el impulso de la ciencia y la tecnología ha encontrado un momento oportuno para esta iniciativa.

Es revelador que la política se ponga en marcha des de el Gobierno y que aunque ha llamado a los hombres de ciencia y universitarios, las Universidades no aparecen como el agente fundamental de esa política. Gabriel Alvia, Dr. del Centro de Radiaciones Cósmicas de la Universidad de Chile y miembro de la Comisión Científico-Tecnológica dice que la Universidad sólo financia el 1% de nuestras investigaciones. "Falta una clara política científica en la Universidad y en el país. La mayor parte de la ayuda -dice refiriéndose al centro que dirige- pro viene de la Universidad de Bolonia, Italia y de una organización científica privada de Estados Unidos.

Agregó que el bajo presupuesto universitario se ma nifiesta tanto en la baja asistencia económica a la investiga - ción, como en el hecho del reducido ingreso a ella de los egre - sados de la enseñanza media.

LA EDUCACION: NO DEBE SER UN MEDIO DE ESCALAR POSICIONES SOCIALES

La base del desarrollo científico en Chile es el au mento de su riqueza pública. Lo que exige una modificación ra dical en su estructura social. No puede esperarse un aumento en las fuentes de trabajo ni de la productividad si se mantienen: el régimen agrario, la producción industrial entregada a capita - les extranjeros. El producto nacional no aumenta en la propor - ción adecuada y se produce una deficiencia para atender el desarro - llo económico y la satisfacción de las necesidades sociales: edu - cación, salud, vivienda.

Una manifestación clara de este déficit se observa en el sistema educacional que exige una "verdadera reforma".

En nuestro país, el sistema educacional se ha buro - cratizado, no existe una evaluación crítica de los resultados de la educación, Es una tarea impostergable establecer caminos di -

versificados, relacionar la enseñanza con los intereses vitales del estudiante para que no sea una obligación penosa o un simple medio de escalar posiciones sociales. Preparar al alumno para su incorporación a una sociedad moderna a través de una educación objetiva politécnica.

En el momento actual es necesario introducir la actividad científica y sus características mentales en el proceso educativo desde la etapa parvularia. Fomentar y estimular las facultades de observación, comparación y ordenamiento y las capacidades de establecer relaciones, de deducir de leyes sencillas y generales y buscar con iniciativa respuesta a problemas no conocidos.

Los efectos del sistema educacional están a la vista. No sólo no se forma al personal que ha de servir al desarrollo de su país, sino que se le deforma. El producto más abundante es el aspirante a la burocracia. La única expectativa de trabajo que se ofrece a los estudiantes del Liceo que no ingresan a la Universidad. La presión para llegar a la Universidad obedece a aspiraciones culturales deformes y vocaciones desorientadas. En otros al propósito de obtener un título universitario como medio de lograr una mejor posición social.

Un sistema educacional deformado es al mismo tiempo un efecto y una causa del retraso económico y social.

La atrofia de las actitudes creadoras, el cultivo de la sumisión intelectual y de los reflejos repetitivos desarman a una gran parte de la juventud y conducen a la expansión de algunos sectores de la población que se dedican a servicios no productivos.

BRASIL Y OTROS PAISES EN LA VANGUARDIA CIENTIFICA - TECNOLOGICA

El desarrollo científico es un problema de carácter nacional. Su importancia queda ilustrada en países más pequeños y de menor población que el nuestro. Suecia, Noruega, Dinamarca que gozan de un alto nivel de vida, son exponentes de una elevada cultura científica y han producido investigadores eminentes.

El secreto de estos países está en el nivel de su cultura científico-técnica. Se han especializado en ciertas líneas de producción de alta tecnología y han aplicado los conocimientos científicos que les permite sobresalir y competir en el mercado mundial.

Estos países constituyen un ejemplo del poder de la ciencia, del valor que tiene para el progreso social la calificación cultural, científica y técnica de la población. El desarrollo científico es esencial para el adelanto económico y el económico es a su vez indispensable para el adelanto científico. Así parece evidenciarlo la reciente adquisición de 6 reactores nucleares anunciada por Brasil, país que marcha a la vanguardia de la investigación y la aplicación de la energía atómica en el concierto de las naciones latinoamericanas.

La gran nación brasileña no tiene por el momento una necesidad energética premiosa, pues posee fuentes y recursos hidroeléctricos. Aún cuando el proceso de rápida industrialización que vive Brasil ejerce pedidos de mayores recursos de energía, el país no piensa como lo aseguró el Presidente de la Corporación Brasileña de Minas y Energía buscar en el átomo las fuentes necesarias. El programa de investigación atómica que ha llevado la gran potencia sudamericana se relaciona con las aplicaciones técnicas de la energía nuclear al desarrollo económico en zonas inexploradas.

"El periodista debe informar sobre el campo actual y potencial en el que se desenvuelven las actividades científicas. Debe también desarrollar la función de promoción científica ante el público general y en especial entre los jóvenes estudiantes a quienes puede ayudar a definir vocaciones.

Esto exige un público especial formado por los funcionarios y asesores del Gobierno a quienes el periodista científico debe brindar apoyo en sus funciones respectivas, ayudándoles a conocer detalles de los últimos adelantos de la ciencia y sus aplicaciones prácticas mediante las diversas tecnologías a fin de fomentar el desarrollo técnico-científico que los diversos países latinoamericanos necesitan".

Del físico José Santos Mayo

"Toda esta energía creadora y fecunda que es la revolución técnica de nuestro tiempo, ha de ser difundida entre la gente y es a los medios de comunicación de masas a quienes competente de un modo especial está difusión. Hemos de hacer ver a nuestro compatriotas que los sabios no están hoy sólo en las bibliotecas y laboratorios, sino en las fábricas, en los ejércitos y en los grandes planes de desarrollo económico".

Del periodista científico

Manuel Calvo Hernando

La ciencia es una "droga" que abre las puertas más allá de nuestra percepción. Los "hombres santos" de la India habían intuido en ciertas hierbas las posibilidades de alucinación.

Algo pasa en la conciencia del hombre planetario. Es otra especie de vida que comienza nos dice Teilhard de Chardin. En los umbrales del próximo siglo, la locura perfecta de la ciencia abre los caminos a un nuevo pensamiento.

Frente al mundo neotécnico, nosotros somos paleotécnicos. Del Renacimiento Industrial median 212 años, a la era de la Electrónica 119 años, a la era del Aire 65 años, a la era atómica 46 años y a la era Espacial sólo 15 años. En las últimas décadas los cambios se producen a un ritmo más acelerado y en campos tan diferentes que es imposible identificar el período con una sola invención: automotización, computadoras, electrónica, etc.

En el mundo moderno la ciencia es capaz de producir en la vida individual y en la conducta social del hombre las insospechadas transformaciones que soñaban los alquimistas o "cocineros del oro". La expectativa de avance va unida a una incertidumbre de destino.

El hombre es un sentimental amante del pasado y no puede despojarse de los hábitos y pensamientos que formaron parte de su realidad. La dualidad progreso - destino constituye una de las crisis primeras en nuestra sociedad. Esta doble naturaleza nos hace revisar los acontecimientos de ciencia, su significado y el papel que representan o deben representar sus aplicaciones.

Las ciencias tienen un ciclo vital: nace, se desarrollan, prosperan y llegan a la edad adulta independientes de sus padres científicos y de los usos a que se destinan. La dinámi-

ca de los hechos científico-técnico lleva implícita la necesidad de poner los conocimientos a disposición de quienes están posibilitados de aplicarlo o transformarlo en innovación técnica.

Los descubrimientos científicos que desembocan en un proceso de innovación técnica requieren del empleo de recursos humanos de distintas clases y niveles de especialización como de recursos materiales. Esta es la diferencia entre los países científica y técnicamente desarrollados y los que no lo son. En los desarrollados las posibilidades de "crear" conocimiento y su posterior conversión en aplicación técnica son reales y claras. Los resultados obtenidos permiten que una innovación lleve a nuevos descubrimientos y posibilidades en mayor escala de innovación y progreso técnico. El viaje del hombre a la Luna ha permitido el desarrollo de la electrónica, de los computadores, etc.

En los países subdesarrollados los mecanismos de la aplicación técnica de los conocimientos son incoherentes o no existen. No se establece una relación de causalidad entre progreso científico y progreso técnico. El deterioro entre ambas actividades ofrece a la comunidad representada por dirigentes o autoridades y por la población la idea de que la ciencia no le concierne y "que el avance técnico no es sino una materia exótica, propia de ciertas naciones privilegiadas". Este importante factor de progreso se convierte en un muro de Berlín con todas las secuelas que impiden iniciar un avance nacional.

Abrir el muro o pulverizar la simiente es la solución: mejorando el nivel científico del país se dignifica el trabajo del "obrero" científico, descubrir y encauzar las aptitudes científicas de la juventud, preparar los grupos de profesionales y técnicos capaces de satisfacer las necesidades de la especialización.

Planificar el conjunto con el fin de disponer de los

recursos necesarios y poner en movimiento los motores de una política nacional de desarrollo.

Los países industriales muestran a los atrasados el tipo de sociedad al que deben aspirar si quieren liberarse de las ataduras de la necesidad y la pobreza. El ideal es transformar las comunidades agrarias, jerárquicas y oligárquicas en comunidades dinámicas, científico-técnicas e industriales. Gandhi soñaba que cuando se retiraran los ingleses, la India volvería a tener una cultura aldeana y de telares domésticos. Pero Nehru que le sucedió sabía que la industrialización acelerada era una de las respuestas eficaces a la pobreza del país.

En el campo tecnológico la electricidad surgió como un medio para descentralizar el poder. En este proceso la energía atómica puede llevarnos aun más lejos -decía el Primer Ministro- Sería peligroso que la energía atómica estuviera controlada por unas pocas potencias. "Naturalmente esa es la propensión, pero eso significaría ahondar la brecha que hay entre ellos y los países subdesarrollados. "En cierto sentido - prosigue su pensamiento- la energía atómica les hace más falta a los subdesarrollados que a los desarrollados, donde los recursos potenciales se necesitan con mayor urgencia en las regiones menos desarrolladas. En los Estados Unidos los recursos existen en tan grandes cantidades que bien pueden prescindir del átomo.

Para Nehru la energía atómica ofrece mayores ventajas en un proceso de desarrollo sobre el combustible tradicional -aunque es verdad que los combustibles tradicionales son más baratos que la energía atómica, tiene que ser extraído y transportado en tanto que la energía proveniente del átomo puede ser llevada de inmediato para su empleo a lugares distantes de las regiones productoras de combustible- El doctor Bhabha, físico atómico de la India que presidió la Conferencia de Energía Atómica en Ginebra en 1955, dijo que en 10 ó 20 años se podrían obtener suministros inagotables de material fisionable del agua del mar,

por ejemplo, a precios bajos y en cantidades ilimitadas.

Para el Primer Ministro las aplicaciones de la energía atómica producirían cambios económicos y sociales de importancia en su país. Considerando nuestras diversas proyecciones en el desenvolvimiento de la India y nuestros recursos, estamos invirtiendo grandes sumas en el desarrollo de la energía atómica más que cualquier otro país del Asia.

En el proceso por institucionalizar la ciencia existen en la actualidad Ministerios de ciencia tanto en la India, como en la República Árabe Unida y otros países europeos. El camino elegido por Nehru es obligatorio para el mundo subdesarrollado. La cuestión en América Latina es fijar un plan de prioridades para su desarrollo, trazar metas de acuerdo a los recursos disponibles. En síntesis en que tipo de sociedad quiere reflejar su imagen para el futuro.

La ciencia y el periodismo son los brazos fornidos que mueven el mundo que nos rodea. El desarrollo científico de este siglo se ha ido apartando cada vez más de las masas y es necesario buscar un acercamiento. La implicación de la ciencia como "fuente de poder" en la vida diaria de los países y de los individuos ha despertado interés no por su carácter mágico, sino por lo que tiene de necesidad. El hombre de la calle quiere conocer la ciencia y la tecnología inmersa en las cosas que lo rodean. El niño oye hablar en el campo de los químicos de la molécula y de sus transformaciones, de la energía contenida en el núcleo del átomo, de la cibernética y la futura preparación de la civilización del ocio.

El diario deseamos conocer el por qué de los fenómenos, como se ha llegado a ellos, que perspectivas traerá para el futuro y como podrá cambiar nuestra vida. Saciar este deseo, mostrar los interiores del quehacer científico, despertar vocaciones, buscar apoyo en las masas es la tarea del Periodismo Científico.

por ejemplo, a precios bajos y en cantidades ilimitadas.

Para el Primer Ministro las aplicaciones de la energía atómica producirían cambios económicos y sociales de importancia en su país. -Considerando nuestras diversas proyecciones en el desenvolvimiento de la India y nuestros recursos, estamos invirtiendo grandes sumas en el desarrollo de la energía atómica más que cualquier otro país del Asia.

En el proceso por institucionalizar la ciencia existen en la actualidad Ministerios de ciencia tanto en la India, como en la República Árabe Unida y otros países europeos. El camino elegido por Nehru es obligatorio para el mundo subdesarrollado. La cuestión en América Latina es fijar un plan de prioridades para su desarrollo, trazar metas de acuerdo a los recursos disponibles. En síntesis en que tipo de sociedad quiere reflejar su imagen para el futuro.

La ciencia y el periodismo son los brazos fornidos que mueven el mundo que nos rodea. El desarrollo científico de este siglo se ha ido apartando cada vez más de las masas y es necesario buscar un acercamiento. La implicación de la ciencia como "fuente de poder" en la vida diaria de los países y de los individuos ha despertado interés no por su carácter mágico, sino por lo que tiene de necesidad. El hombre de la calle quiere conocer la ciencia y la tecnología inmersa en las cosas que le rodean. El niño oye hablar en el campo de los químicos de la molécula y de sus transformaciones, de la energía contenida en el núcleo del átomo, de la cibernética y la futura preparación de la civilización del ocio.

El diario deseamos conocer el por qué de los fenómenos, como se ha llegado a ellos, que perspectivas traerá para el futuro y como podrá cambiar nuestra vida. Saciar este deseo, mostrar los interiores del quehacer científico, despertar vocaciones, buscar apoyo en las masas es la tarea del Periodismo Científico.

tífico. Debe aprovechar los medios que la ciencia y la tecnología ponen a su alcance para acercar al pueblo la ciencia, facilitar su comprensión y su uso.

La separación que hasta hace un siglo existió entre periodismo y ciencia debe desaparecer. Nombres como los de Newton, Galileo y Einstein tienen el gran público un atractivo caso mágico. Se los imagina como seres míticos y geniales cuyos descubrimientos alcanzan el grado de incompreensión de las obras musicales o de la pintura. La imagen heroica del científico se interpone entre él y el gran público. El periodista científico debe hacer de intermediario entre el mundo esotérico de la ciencia y el ciudadano corriente. Mostrar la esencia de los descubrimientos para que pueda comprenderlos, seguir su evolución y apoyarlos moral o materialmente.

El apoyo material estimula el desarrollo de la ciencia al prestarle protección socio-económica y permitir su acción en las aplicaciones. Contribuirá a una comprensión cabal de los fines y alcances de la ciencia, pondrá en el "banquillo" los peligros de la falta de investigación científica en nuestra época que deja a los países en el subdesarrollo y a la zaga de los poderosos que son los que investigan.

No existen hoy en la vida pública más poder espiritual que el de la prensa. Aunque a la opinión de Ortega y Gasset habría que agregar el poder de la TV, los diarios y las revistas siguen siendo la principal fuente de alimentación de la conciencia pública. El periodista es como un político pues a la vez que informa a la opinión pública, la forma. El científico en cambio es un individuo cuyo poder reside en los conceptos y materiales que maneja. El desarrollo y la aplicación de los descubrimientos exige modelar la conciencia colectiva que permea los aspectos políticos, sociales, administrativos y culturales. El periodismo puede hacer comprender que la investigación es el nutriente del desarrollo técnico y socio-económico de los

países en vías de desarrollo.

Los científicos están concientes de la responsabilidad y de la influencia que a la prensa le cabe en la población "los científicos en general tememos el papel e incluso muchos no sabemos redactar bien. Los pocos que saben escribir hacen su obra divulgadora, pero esto no es suficiente. Para llegar a la conciencia social se necesita mucho más. Para la enorme legión de los que no sabemos como dirigienos al pueblo, los periodistas son muestra pluma.

Los científicos necesitan de la divulgación para no perder el contacto con el público y con la vida diaria. Para que el ciudadano corriente que paga sus experimentos a través de los impuestos sepa dentro de que líneas se mueven los cultivadores de las diferentes disciplinas. Los hombres de ciencia se quejan de la escasez de recursos materiales para proseguir sus investigaciones. Estos medios sólo pueden darlos el Gobierno. Pero los hombres de Gobierno necesitan muchas veces de una cierta presión de la opinión pública para decidir.

En la investigación científica, la presión se produce sólo cuando los lectores están informados del desarrollo de la ciencia, si se ha creado conciencia popular de la trascen - dencia, utilidad y rentabilidad de la investigación. El Gobierno de los países subdesarrollados necesitan apoyarse en un cierto "estado de opinión", el que no existirá si el pueblo y las minorías intelectuales no han tomado conciencia de que sólo los países que investigan los problemas que les atañen, podrán salir a - delante en el mundo actual.

La revolución científica ha creado un proceso acelarado en la vida de los pueblos. El desarrollo científico técnico tiene como consecuencia económica inmediata aumentar el desnivel de la riqueza de los pueblos. Los países industrializados y científicos se enriquecen con este proceso, aumentando su

distancia de los más pobres, menos industrializados y con menor tradición científica. Este hecho quedó manifiesto en la Conferencia de Ginebra sobre las Aplicaciones de la Ciencia y la Tecnología en beneficio de los Países subdesarrollados.

La independencia científica de estas regiones debería ser un corolario de su independencia política. Se necesita una actitud intelectual tanto de gobernantes como científicos y periodistas de un esfuerzo común por incorporar la actividad científica al problema general de desarrollo del país.

La investigación científica es hoy una de las tareas de mayor trascendencia en el desarrollo de la humanidad. Es las últimas décadas se ha producido más descubrimientos y cambios que en los 2 mil millones de años, cuando el *austrolopithecus africanus* deambula en dos pies por las sabanas de Africa del Sur.

La revolución científica contemporánea se define por la aceleración de la historia, fenómeno que no conoció la Antigua, ni la Edad Media, ni siquiera el Renacimiento. Según una ley matemática desde los tiempos prehistóricos hasta nuestros días cada etapa es atravesada a un promedio 5 veces mayor que la precedente. Esta aceleración se percibe a grandes rasgos en la biografía-novela de Ritchie Calder: "El Perfil de la Ciencia". (Editorial Sudamericana Buenos Aires y traducción del original inglés de César de Madariaga).

Esta obra muestra el desarrollo deslumbrador de la ciencia y las consecuencias sociales que han producido los descubrimientos en las diferentes áreas del conocimiento. "El Perfil de la Ciencia" utiliza los hechos destacados de la evolución científica moderna en la física nuclear, en la electrónica, en la medicina y en la bioquímica.

La ciencia es la dinámica social de nuestro tiempo; ha llegado a dominar los asuntos internacionales, influye en la vida y en la subsistencia de cada uno de los 3 mil millones de hombres que habitan la Tierra. El autor -profesor de Relaciones Internacionales en la Universidad de Edimburgo- dice que el único tipo de relaciones internacionales que está en condiciones de enseñar es "como podría la ciencia ser de dominio común y cómo a través de las necesidades fundamentales de la humanidad alcanzamos una mayor comprensión entre los pueblos".

La estructura del libro constituye parte del propósito que es el hacer inteligible los procesos científicos y sus implicancias a los que no poseen un conocimiento especializado de

la ciencia. Al atacar la "leyenda del sabio genial" trata de estimular el aspecto novelesco-aventurero de las investigaciones para acercarlas a la experiencia común. La ciencia es impersonal y fruto de miles de hombres que trabajan en un esfuerzo colectivo. El sabio en su acepción antigua del hombre separado de sus congéneres, anacoreta y monje ha sido sustituida por el equipo científico.

El hombre de ciencia es igual al común de los mortales pero con una inmensa dosis de idealismo, amor a la investigación y a la humanidad. La investigación científica es una carrera como cualquier otra. No la excepción como antes. El concepto mitológico de la ciencia constituye un serio peligro para nuestra época donde los descubrimientos van unidos a las aplicaciones prácticas en la sociedad. El periodista científico se encuentra en la encrucijada de las dos culturas, la científica y la humanística que ha sido denunciada por el físico y novelista inglés Charles P. Snow. "Creo que la vida intelectual de la sociedad occidental se está dividiendo cada vez más entre dos grupos extremos. Cuando digo la vida intelectual me refiero también a gran parte de nuestra vida práctica".

Entre los intelectuales y los hombres de ciencia existe un abismo de incompreensión. Sus actitudes son tan diferentes que ni aún en el plano emotivo encuentran un terreno común. En la educación tenemos la distinción entre lo clásico y lo científico. La actitud segregacionista que el público tiene de la ciencia es legendaria: la sabiduría del científico le intimida, la terminología científica le es ininteligible aunque él es "inteligente". Ritchie Calder plantea como prioridad la divulgación científica que acerca al hombre al mundo actual, lo introduce en algunos de los "secretos" le abre las puertas para su inmersión en la vida de la que forma parte.

El desarrollo científico-técnico es esencial en la sociedad contemporánea. La visión del mundo es incompleta si se

prescinde de él.

Las adquisiciones científico-técnicas son presentadas de modo sugestivo, sencillo y atractivo, "significa que las gentes inteligentes deben tener una idea de la ciencia en términos generales con el objeto que puedan prever sus abusos e incrementar su beneficio".

"El Perfil de la Ciencia" no es un libro científico, sino un libro sobre la ciencia. Está dividido en cuatro partes. La historia de la física nuclear que se ocupa del átomo, la historia de la electrónica que estudia el radar, la historia de las drogas modernas se refiere en general a la evolución de la quimioterapia y de las drogas "salvavidas" la penicilina y la historia de la bioquímica que comprende las vitaminas.

Cada parte trata de lo que el hombre común de "cultura humanística" acepta como un gran descubrimiento. Cada descubridor es llamado a ponerse de "perfil" para mostrarlo al lector. Desprovisto del halo de sabiduría que la civilización primitiva y literaria del hombre de la calle le asigna tanto a los científicos como a los santos. El autor recurre a la técnica del perfil para narrar la historia de cada tema. Cada perfil es en cierto sentido un retrato autobiográfico elaborado por él mismo donde presenta al científico como un ser humano que trabaja, que se angustia y que se enamora. El capítulo segundo indica la genealogía científica de los descubrimientos. La ciencia es evolucionista y depende de la interasociación de ideas. El árbol genealógico es importante porque cada hombre de ciencia recibe una herencia de su predecesor. La prioridad en la ciencia es tal vez el único incentivo que recibe un investigador en su carrera.

Los capítulos tercero y cuarto se refieren al desarrollo del hecho científico en el área correspondiente. Cada parte concluye con las aplicaciones en la vida práctica.

Otro aspecto de la estructura del libro se inicia con el científico irlandés Rutherford que estudió la estructura del átomo y las características de la energía atómica. Continúa con Watson Watt en la exploración del radar, Alejandro Fleming que descubrió la penicilina y el Premio Nobel, Hopkins, por su trabajo en el campo de las vitaminas. Termina con Lord Boyd que un científico que llevó sus experimentos a la F.O y aplicó la ciencia para satisfacer las necesidades de la humanidad.

Hace 30 años cuando Ritchie Calder era un joven reportero que no pensaba en ser periodista científico fue una vez al laboratorio "casa-cuma" de científicos, Cavendish en la Universidad de Cambridge, en Inglaterra, a visitar al decano de la física atómica.

Rutherford había sido víctima de los periodistas y no estaba muy dispuesto a colaborar. Calder lo persuadió para que le explicara la naturaleza del núcleo a sus dos millones de lectores que no habían sido informados aun. El científico insistió en que era inútil explicar la física nuclear al público, que todo lo que le interesaba a éste era el sensacionalismo de que el átomo hiciera, "saltar" todo o hiciera mover las máquinas.

Ritchie Calder insistió. Entonces abrió un cajón de su escritorio y extrajo un manuscrito de uno de sus últimos trabajos. Estaba lleno de jeroglíficos imposibles de descifrar, pero yo hice como si los examinara muy seriamente, mientras él esperaba refunfuñando - Entonces sacó su cuaderno de taquigrafía con los apuntes de una conferencia a la que había asistido la noche anterior. Se los entregó: si usted es capaz de leer mi taquigrafía, yo seré capaz de leer la suya. No hay ningún motivo para que yo no entienda sus signos como no lo hay tampoco para que usted entienda sus signos como no lo hay tampoco para que usted entienda los míos.

Rutherford tenía mucho sentido del humor. Rió y con el "adelante soluales de Cristo" explicó a Calder la estructura del átomo.

Los trabajos del científico británico acerca de la radioactividad demostraron la posibilidad de transmutar la materia o convertir los metales inferiores en metales nobles. El sueño de los alquimistas medievales que pretendían encontrar la piedra filosofal.

En 1919 descubrió que bombardeando ciertos elementos con rayos alfa se producían transformaciones atómicas. El científico tuvo debilidad toda su vida por las "alphas" - Recuerdo como cuarenta años después, dice Calder, se entusiasmaba cuando estábamos observando las partículas alfas al golpear una pantalla -

- Mirélas bien ¿ no son realmente lindas?

En 1923 James Chadwick identificó el neutrón bombardeando el metal berilio con las alfas y presenció algo más extraño. Las partículas alfas penetraban en el núcleo del berilio y al quedar prisioneras se transformaban en un átomo de carbono. Emitía una partícula neutra que llamó neutrón. Su poder penetrante era superior que el de las alfas, calificándose como el mejor proyectil para desintegrar núcleos atómicos.

Los físicos no tardaron en emplearlo para bombardear átomos. El italiano Enrique Fermi y los alemanes Hahn y Strassman lograron dividir en dos el átomo de uranio. Habían obtenido dos núcleos de sustancias diferentes, una más liviana que la otra. La fisión atómica al traer aparejada una disminución en la masa producía gran cantidad de energía. La captura de neutrones por los núcleos de elementos pesados provoca la fisión.

La liberación en gran escala de la energía atómica y la producción de la bomba atómica consiguieron una aceleración en el paso de la investigación pura a la aplicación industrial. Los científicos habían encontrado la manera de dirigir una reacción en cadena con fines prácticos. Apareció el primer Reactor Atómico.

En la industria la energía atómica significa el reemplazo de los hornos actuales por generadores atómicos de calor. Los hornos de las centrales de energía producirán vapor

recalentado o gases que hará mover las turbinas de vapor para generar la electricidad. Los motores atómicos podrán usarse para accionar barcos sumergidos, locomotoras y aviones. Las radiaciones atómicas, los rayos gamma y los neutrones son utilizados por los médicos para combatir el cáncer. Sirven además para fabricar elementos radiactivos que sustituyen el radio.

Dentro de pocos años, el uranio sustituirá al carbón y al petróleo.

Para los físicos la reacción atómica que permite utilizar toda la energía desarrollada es la fusión nuclear o reacción termonuclear. El problema es que la fusión no ha podido ser controlada como ocurrió con la fisión.



La mente práctica y la investigación científica de Watson Watt nunca estuvieron alejadas de las aplicaciones. Ritchie Calder recuerda la idea de emplear "el buscador electrónico de direcciones" o radar para el aterrizaje de los aviones en la oscuridad o con niebla.

- A los 56 años solía describirse como un matemático de sexta, un físico de segunda, un ingeniero de valor secundario un poco meteorologista, algo periodista, interesado en la política, predipuesto a creer que hay algo de poesía en mi física y algo de física en mi política. Treinta años como funcionario civil, hoy soy un socialista de empresa privada.

El científico pensaba que los hechos de la ciencia y las teorías debían ser publicadas para conocimiento de todos. Siendo la liberación de la energía atómica el logro más importan

te del intelecto humano en la historia". Como un propósito es tético y como una humanidad es como debe enseñarse a todos la ciencia".

El radar había afirmado la electrónica como tecnología básica no sólo para nuevos dispositivos, sino para nuevas industrias. Los sentidos físicos han sido prolongados por la electrónica: el robot que puede contar, retener en la memoria, ver, oír, sentir y hablar. Hay máquinas que poseen el sentido rudimentario del sabor "son capaces de chillar cuando algo está ácido". Los transmisores del radar en miniatura permiten que un ciego "vea" con sus oídos. El detector submarino de ecos puede hacer que un "sordo" oiga con sus ojos.

Los ingenieros utilizan los "hurones" de radar pa ra encontrar las fallas de una línea telefónica. Envían sus impulsos por la línea, cuando éste encuentra el desperfecto en vía un eco.

La electrónica tiene aplicaciones tanto en la vida doméstica como en los transportes por el mar, por el aire y por la tierra. La ciencia la provee de innumerables herramientas para la investigación. En la astronomía el radar puede recoger los ecos de la Luna, de Marte, del Sol. Esto significa que los espejos de radar y los receptores pueden registrar las ondas de 10 metros generados por el Sol.

En el cultivo de hongos Fleming intuyó el significa do del trozo de moho que dió a luz la penicilina.

Los hongos producían una sustancia que inhibía el crecimiento de las bacterias a la que llamó penicilina. El científico advirtió que este podría ser un paso importante en

la lucha contra las enfermedades bacterianas. Comenzó a experimentar con el objeto de aislar del cultivo líquido la sustancia.

El hongo penicilinum fué descubierto en 1929, pero sus posibilidades de aplicación en el tratamiento de algunas enfermedades sólo fueron apreciadas en 1945.

Para mantener sanos a los animales de laboratorio alimentados con una dieta artificial, debía agregarle pequeñas cantidades de alimentos naturales como levadura y leche. Así comenzó la búsqueda de lo que Hopkins llamó "factores alimenticios accesorios".

El conocimiento de las vitaminas ha tenido amplia difusión y aplicación. Se sabe que muchas enfermedades son producidas por la falta de vitaminas en la dieta.

La ciencia de la nutrición ha dado al hombre común una conciencia de sus necesidades que quiere decir algo más que roer mendrugos de pan hasta llegar a la invalidez. Hopkins perfecciona la mente científica "que no adquiere compromisos con los hechos y la conciencia científica que acepta las derivaciones sociales de los hechos".

Pero se necesita un tipo diferente de personalidad científica para dar a estos hechos de laboratorio la fuerza de obligación política. Hopkins era estadista de la ciencia y John Boyd Orr un estadista científico. Las investigaciones de laboratorio habían formulado verdades más significativas que los conceptos técnicos de los trabajos de investigación.

Quería verlas aplicadas en la práctica y su visión

abarcó toda la especie humana. Sus investigaciones consumaron en el enlace, alimento-agricultura. Orr había luchado durante años e iba a luchar muchos más para que la política se desterrara de la alimentación y la alimentación de la política. Quería una oficina supragubernamental que hiciera posible destinar los alimentos para la satisfacción de las necesidades humanas.

Como Director General de la Fao renunció a toda obediencia que no fuera la de los pueblos del mundo.

Boyd Orr es presentado como la personificación del propósito social de la ciencia.

EL ATOMO ANTES DEL MESIAS

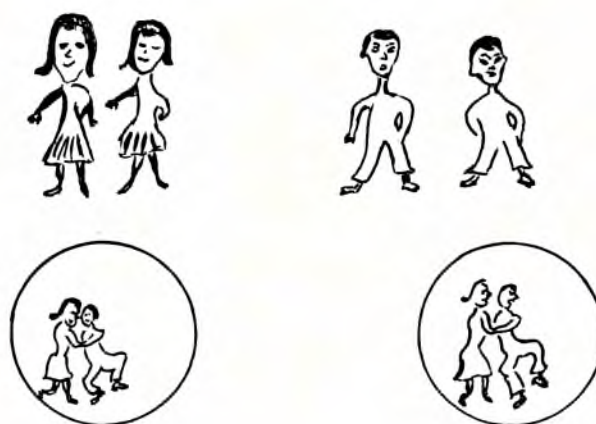
El átomo vivió ignorado hasta el florecimiento de la filosofía griega. Cuatrocientos años antes de Cristo los filósofos comenzaron a preguntarse por "la esencia de las cosas", los elementos o "principios" de todo lo creado.

Aristóteles descubrió un importante principio para comprender la estructura de la materia y de los cambios que sobreviven en ella. Eligió como elementos la tierra, el aire, el fuego y el agua, pero había acertado al suponer la existencia de este principio. La escuela griega de Demócrito escogió como elemento la materia y la nada. "La materia está formada por partículas pequeñísimas. Cada una de estas partículas no se puede dividir en otras más pequeñas". Las llamó átomos que significa indivisible. Demócrito imaginó la existencia del átomo y lo bautizó. Después toda una pléyade de científicos se entregó al estudio del átomo.

Los hombres de ciencia del Siglo XVII explicaron que los "elementos" no pueden descomponerse ni obtenerse de otros más sencillos por procedimientos químicos. Agregaron que el oro o el oxígeno están compuestos de partículas pequeñas, por átomos de una sola clase. En la búsqueda de nuevos elementos colaboró el químico ruso Mendeleiev. La "tabla periódica" demostró que era posible describir las propiedades de 92 elementos naturales que iban desde el más liviano -hidrógeno 1- al más pesado - uranio 92. En la actualidad existen elementos más pesados que el uranio o transuránicos.

La obsesión de los alquimistas era transformar las sustancias químicas en oro. Aunque sus ensayos enriquecieron la química, la ambición era inalcanzable pues la transmutación de un elemento exige que los núcleos de los átomos sean modificados.

La teoría atómica de Dalton nos dice que los átomos son bloques básicos de construcción, que pueden formar moléculas, pero no subdividirse. Dos o más átomos de distintos elementos pueden combinarse para formar una molécula. Dos adolescentes en una pista de baile: al principio él y ella están separados. Se les suministra un poco de energía a través de la música y rápidamente se forma una pareja o molécula.



Ningún elemento natural puede transformarse en otro mediante una reacción química. El radio de los Curie y la máquina desintegradora de átomos desafían el concepto atómico de Dalton y lograron lo que consideraba imposible.

MOVIMIENTO BROWNIANO DILUCIDA EL CALOR

Los precursores de la química investigaron los cambios que se producen en los materiales que nos rodean. Los físicos que también aceptaron los átomos y las moléculas como partículas básicas de la materia se hicieron preguntas diferentes acerca de la naturaleza: El calor, la electricidad y la luz se convirtió en el "leit motiv" de este nuevo enfoque.

El calor era considerado como una sustancia material o fluido invisible que salía de los objetos calientes a los

fríos. A fines del Siglo XVII Benjamín Thompson pensó que el calor no era una sustancia material sino un movimiento.

En 1827 Robert Brown mientras estudiaba los esporos de ciertas plantas observó un movimiento en los más pequeños que estaban suspendidos en el agua. El botánico pensó que estas partículas zigzagueantes eran las moléculas que había especificado Dalton. Esta fue la primera idea que se tuvo sobre el movimiento que se desarrolla en los objetos que nos rodean.

Las investigaciones de los hombres de ciencia del Siglo siguiente definieron la naturaleza del calor como la energía cinética del movimiento de las moléculas. Una botella con un litro de oxígeno contiene trillones de moléculas que se mueven en todas direcciones con velocidades superiores a los 1600 Km/hr. El movimiento las hace chocar con sus vecinas y se calcula que cada una es protagonista de millones de colisiones por segundo.

El rápido movimiento que alcanzan las moléculas hace que un determinado porcentaje de ellas se desprenda del sólido o líquido que las retiene. Las bolas de naftalina - por ejemplo - al ser colocadas en un ropero desaparecen dejando sólo un aroma en el aire. En este caso el calor ha apresurado la evaporización de las moléculas.

EN EL MABAR Y EN LA PATA DE RAMA ESTAN LOS PRINCIPIOS DE LA ELECTRICIDAD

Tales de Mileto descubrió que el ambar frotado con otros materiales era capaz de atraer pedacitos de papel y cabellos. Además de la atracción observó que la fricción producía chispas. En observaciones posteriores se descubrió que los metales eran los conductores del efecto eléctrico y de las chispas eléctricas. Los científicos lo llamaron carga eléc-

trica. Una de las propiedades más asombrosas del fluido era la fuerza de repulsión que se observaba al cargarse por fricción dos materiales distintos.

Uno de los medicamentos que los medios recetaban a sus pacientes para ciertas dolencias era la pata de rana. En cierta ocasión en que Galvani las preparaba para su esposa, descubrió que una intrépida criada le estaba moviendo la pata. La curiosidad lo estimuló a tal punto que sus experimentos lo llevaron a duplicar el efecto de contracción de la pata aplicándole un alambre de dos metales distintos.

La presencia de dos metales diferentes junto a la solución salina de la pata hacía fluir la corriente eléctrica. Se inventó la primera batería eléctrica que convulsionó al mundo científico. Los productos químicos habían sido capaces de producir la corriente eléctrica que antes se obtenía por fricción. A fines del Siglo XIX se descubrió que los átomos estaban relacionados con la carga eléctrica en forma positiva, negativa y neutra.

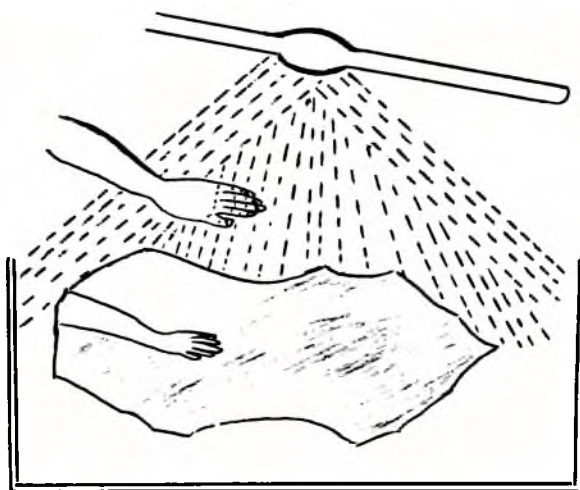
Las investigaciones de J. Thompson propusieron un modelo atómico con el cual comenzó a resolverse el rompecabezas de la estructura de la materia. En su esquema el átomo de hidrógeno tenía una carga positiva o protón y una negativa o electrón del mismo valor.

LOS ESPLAS MODERNOS NACIERON CON ROETGEN

Cuando Roetgen hizo su famoso descubrimiento tenía 50 años. Una misteriosa luz le puso en evidencia que un agente invisible hacía resplandecer la pantalla fluorescente del Tubo de Geissler.

De un cajón de su escritorio extrajo una carta de naipes que interpuso entre el tubo y el papel fluorescente que lo envolvía. El físico ensayó con dos, tres y cuatro cartas. Utilizó un mazo de naipes y luego otro. ; Los misteriosos rayos habían atravesado 64 naipes sin extinguirse! ... - Si los rayos son capaces de atravesar el cartón, pensó Roetgen, quizás puedan penetrar otras sustancias.

Tomó una caja de madera donde guardaba las llaves de su casa, cogió láminas metálicas, bobinajes de alambre, un libro de 800 páginas. Mientras efectuaba uno de los ensayos, su mano se interpuso en la trayectoria de los rayos. Vió un espectáculo asombroso "sobre la pantalla se dibujó la sombra de los huesos de su mano".



En los días siguientes Roetgen se encerró en su laboratorio dispuesto a no confiar a nadie su descubrimiento. Semanas después comprobó que "los rayos" eran radiaciones capaces de impresionar las placas fotográficas en forma parecida a la luz. El vidrio no es la única sustancia capaz de producir ra-

ayos X, la misma propiedad se encuentra en todos los metales. El físico no tardó en convencerse que todas las sustancias emiten bajo el impacto de los rayos catódicos los misteriosos Rayos X.

A medio siglo del descubrimiento apenas podemos imaginar la sensación, el entusiasmo y la indecencia escandalosa que despertó la noticia desde Berlín a Viena y a través de todo el mundo. ; Fotografiar esqueletos vivos ! ... ; Fotografiar a puertas cerradas ! ... La sorpresa fue tan grande que los diarios rehusaron publicar la noticia. Las firmas comerciales fabricaron corsés y trajes a prueba de Rayos X. En América la Liga de la pureza propuso una legislación para evitar que se emplearan los rayos en los anteojos de larga vista. La Reina Victoria se convenció de la pureza de estos rayos y ofreció su mano para ser esqueletizada. Amalia de Portugal ordenó fotografiar a las damas de su corte con cintura de avispa para demostrar los daños producidos por el corsé.

En un lapso breve los Rayos X pasaron del laboratorio al dominio de las aplicaciones.

No es posible imaginar el trabajo de un cirujano sin la ayuda del tubo generador de rayos. La radiografía y la radioscopia permiten localizar las fracturas de los huesos, ubicar balas y otros cuerpos incrustados en el organismo humano. Pero no sólo los huesos son visibles a los Rayos X, sino también el movimiento de los diferentes órganos y su funcionamiento.

No es fácil mencionar todas las aplicaciones que los rayos encuentran en la vida práctica. En el trabajo ingenieril permiten juzgar la solidez de las soldaduras, descubrir fallas en la fundición del acero, revelar las eventuales grietas de las planchas metálicas en la construcción de edificios y puentes. Sirven a fines tan dispares como son el ajuste de zapatos a los pies,

distinguir las piedras naturales de las artificiales, los cuadros clásicos de sus copias. Ni siquiera pueden escaparse los billetes de banco falsificados.

CON EL RADIO Y LA RADIOACTIVIDAD EN LOS UMBRALES DEL SIGLO XX

Roetgen descubrió los Rayos X gracias a la fluorescencia de una pantalla de sulfuro de zinc. Henri Becquerel descubrió que ciertos minerales llevados a un lugar oscuro después de haber sido expuestos al sol despedían luz durante algún tiempo. El físico pensó que esos minerales podrían emitir luz invisible y tal vez más penetrantes que los descubiertos por Roetgen.

Colocó una placa fotográfica envuelta en papel negro sobre una bandeja con minerales. Expuso estos elementos a la luz solar y se produjo lo esperado. Los rayos invisibles atravesaron el papel y marcaron la placa. Como pasaran varios días sin que brillara el sol Becquerel descubrió que aun en la oscuridad el mineral despedía rayos capaces de impresionar la placa.

Después de experimentar con diversos minerales concluyó que aquellos que contenían el elemento uranio podrían emitir una radiación que se conoce como la radioactividad.

El matrimonio Curie se interesó en estos fenómenos. A instancias de Henri, Maria Curie se dedicó a buscar la "radiación" en otros minerales. Comprobaron que la capacidad para velar una placa fotográfica en la oscuridad era proporcional al contenido de uranio o torio que tuviera el mineral. Pero el pitchblenda demostró una radioactividad mayor que la que correspondía al contenido de dicho elemento.

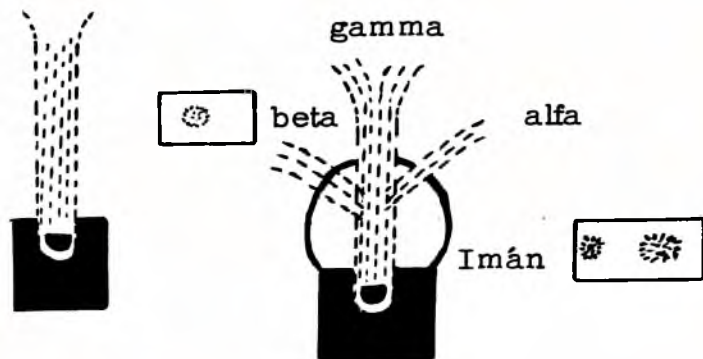
Los esposos Curie habían descubierto un nuevo elemento radioactivo: el Uranio.

TRANSMUTACION NATURAL DE LA MATERIA ES LIQUIMLA MODERNA

Con el estudio del radio y la radioactividad llegamos al Siglo XX. Los esposos Curie llevaron a cabo la parte principal del trabajo concerniente al radio. Numerosos otros investigadores se dedicaron a estudiar el aspecto físico de la radioactividad.

El uranio y el torio son los más pesados de todos los átomos existentes. Poseen la propiedad de la inestabilidad, se desintegran en forma paulatina emitiendo las partes que los constituyen.

En sus experimentos Ernest Rutherford utilizó el uranio dentro de un tubo de plomo, provisto de un orificio por el cual vió escapar las radiaciones de la sustancia. El físico se paró las radiaciones emitidas colocando un imán a la entrada del tubo. Una parte de las radiaciones siguió su camino en línea recta, otra parte se desvió hacia la derecha y el resto hacia la izquierda.



Los rayos Alfa que se desvían hacia la derecha sólo avanzan en el aire dos pulgadas. Unas pocas hojas de papel o chapas metálicas de 9 cm. de espesor bastarían para detenerlas. Las partículas Beta pueden recorrer en el aire varios pies. Una delgada lámina de aluminio es capaz de obstruirle el paso. De estas radiaciones las más difícil de contener son los rayos Gamma.

Están formados por ondas de energía bastante parecidas a las de los rayos X. Se requieren gruesas capas de plomo para interceptarlos. Son capaces de recorrer en el aire hasta 35 metros.

La desintegración de las sustancias radiactivas es una transmutación natural de la materia que cambia en forma espontánea de un cuerpo en otro hasta adquirir la estabilidad. Después de cada estallido el átomo tiende a reorganizarse, adoptando un nuevo aspecto. Del que resulta un átomo de características físico-químicas diferentes a las que tenía el anterior. La reorganización atómica que se cumple después de cada expulsión afecta también a los electrones periféricos, cuyo número aumenta o disminuye según el tipo de transformación.

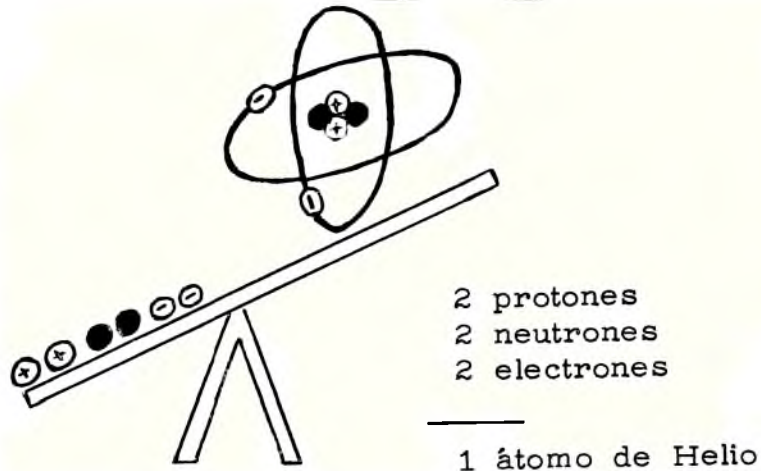
LA GUERRA DE LOS FOSFOROS ATOMICOS

Las reservas colosales de energía que se encuentran en las sustancias radiactivas tentaron la ambición de los científicos que desde comienzos de este siglo estudiaron la manera de obtener la energía liberada. Había que bombardear el átomo que tan celosamente guardaba su secreto.

Los átomos parecen estar formados por protones, neutrones y electrones. Lord Rutherford propuso un modelo atómico basado en el sistema solar que pronto fue ampliado por Niels Bohr: "Un átomo consiste en un centro pequeño, en el que está concentrada toda la masa. Este núcleo tiene carga positiva y está rodeado de numerosos electrones que compensan la carga del núcleo. Por analogía con nuestro sistema solar, estos electrones se conciben como electrones planetarios".

El protón se representa por una pequeña esfera blanca, a veces con el signo "+". Está cargado de electricidad positiva. Nadie sabe realmente a que se parece. El neutrón que se representa

ta por una pequeña esfera negra no tiene carga eléctrica. El electrón se representa por una pequeña esfera blanca, a veces con el signo "menos" pues tiene carga eléctrica negativa. Los protones y neutrones se encuentran en el centro del núcleo. Los electrones se mueven alrededor de esta masa central igual que la Tierra y otros planetas giran alrededor del Sol.



Dividir átomos es un proceso complicado, pero no es cuestión de magia. El átomo es estable y su pequeñez lo convierte en una fortaleza. La transmutación debía lograrse en forma "brutal" lanzando proyectiles igual que una bala de cañón destroza un edificio. La diferencia es que el edificio podemos verlo, apuntar y dar en el blanco. En cambio no vemos el blanco y tiramos los proyectiles al azar esperando que alguno dé en un átomo.

La suposición de Dalton que los átomos de distintos elementos no pueden descomponerse para formar otros elementos, explica los hechos conocidos en aquella época. La situación cambió para los físicos y químicos quienes debieron reconocer que la emisión de partículas atómicas de sustancias como el radio llevaba a la transmutación natural de un átomo en otro. Se hizo evidente que los alquimistas no perseguían una meta imposible. Las partículas de elevada energía emitidas por sustancias radioactivas podían ser utilizadas como proyectiles contra diversos blancos atómicos.

cos atómicos.

Rutherford logró por primera vez la transmutación controlada de elementos en el laboratorio. La colisión no sólo había producido un nuevo átomo, sino liberado una gran cantidad de energía. No hace un siglo se elaboró el concepto de energía como algo que se manifiesta en muchas formas mutuamente convertibles. Para Einstein la materia y la energía están relacionadas entre sí. La materia puede ser destruida y convertida en energía. La energía puede ser destruida y convertida en materia. Según la ecuación del físico la materia contenida en una bocanada de aire, si fuera transformada en energía bastaría para propulsar durante varios años un barco de gran tonelaje. El consumo de energía eléctrica de los EE.UU. quedaría asegurado por muchos años mediante la destrucción de la materia contenida en un "balde de arena."

La clave para obtener la energía guardada en el interior de los átomos que componen la materia fue el neutrón. Es una partícula que carece de carga eléctrica y no puede ser desviada por las fuerzas eléctricas del núcleo. Este hecho lo convierte en uno de los proyectiles más eficaces de la artillería atómica.

En los últimos años el funcionamiento de una máquina de energía atómica o reactor permite obtener un haz de neutrones tan intenso que es posible efectuar operaciones de alquimia práctica. También es posible crear grandes cantidades de plutonio y utilizarlo para obtener energía o fabricar bombas atómicas.

El italiano Fermi abrió el camino que condujo a la fisión del uranio y al comienzo de la Era Atómica.

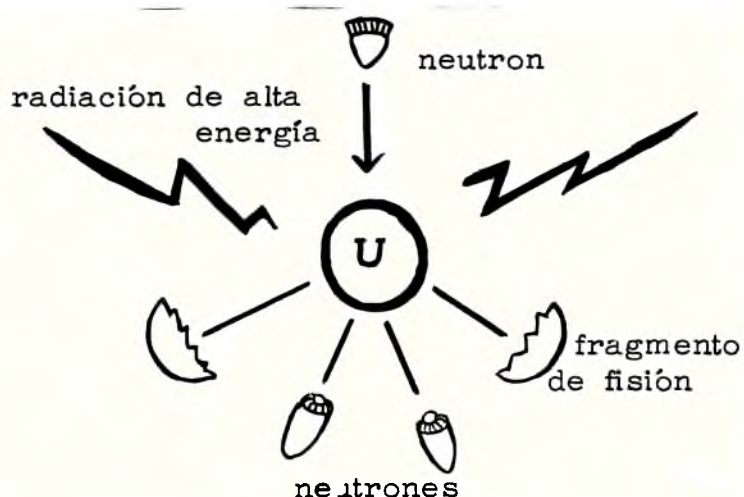
El físico descubrió que bombardeando el átomo de uranio con neutrones era posible obtener elementos transuránicos o elementos de número atómico más elevado. En 1938 los investigadores alemanes Hann y Strassman se incorporaron a la búsqueda. Después de una serie de ensayos químicos eliminaron a todos los elementos salvo el bario y el radio. Durante 5 años los químicos y físicos habían estado buscando estos productos en la confusa región de los elementos transuránicos. Las investigaciones demostraron que los átomos de uranio al ser bombardeados con neutrones se dividían en fragmentos correspondientes a los elementos correspondientes a los elementos situados en la mitad de la Tabla Periódica.

La noticia del descubrimiento provocó entre los físicos nucleares una escena similar a las que suelen verse en la sala de Prensa de la Casa Blanca después de una importante declaración presidencial.

La fisión es una transmutación más, pero no del tipo ya conocido. En las transmutaciones corrientes el núcleo se desmenuzaba en dos partículas más y la energía producida era similar a la que se necesitaba para provocar la expulsión. La fisión no se trataba de una emisión de partículas sino de la expulsión de dos átomos completos. La energía liberada era dos millones de veces más que la energía producida por la combustión de un Kg. de carbón. La fisión ocurre cuando un neutrón penetra en el centro del átomo de uranio que es el que tiene más protones, neutrones y electrones que ningún otro átomo en la naturaleza. El neutrón es el disparador que inicia la división. Los fragmentos pueden reagruparse en átomos más pequeños que desprenderán mayor cantidad de energía.

La energía atómica proviene del nacimiento de estos

nuevos átomos.



La división del uranio en diversas partes da origen a nuevos átomos y deja en libertad de uno a tres neutrones. Al encontrar en su camino otros átomos de uranio susceptibles de dividirse se produce una reacción en cadena.

El reactor atómico permite al hombre controlar este proceso de fisión y asegurarse de que el "fuego" atómico no se extinga. Mediante la fisión de la parte central del átomo se ponen en juego las grandes fuerzas potenciales de la creación.

Hasta comienzos de 1940 los investigadores de todas las naciones trataron de conquistar la energía atómica siguiendo las normas usuales de cooperación entre los hombres de ciencia. Antes de la guerra muchos científicos imbuídos de un espíritu conservador opinaban que el tema era interesante, pero fantástico y poco práctico. El informe del ensayo de la "bomba" realizado en 1945 en Nueva Méjico junto con el lanzamiento de las bombas atómicas sobre Japón les demostró que lo imborratable y fantástico se había tornado real.

El núcleo atómico puede ser hendido para producir energía de fisión nuclear o bien pueden unirse entre si varios núcleos para producir energía de fusión nuclear. Actualmente

la energía de fisión ha adquirido un gran impulso y existen numerosas plantas en construcción y en funcionamiento. La energía de fusión está aún en su etapa experimental, pero su utilización es prometedora ya que el combustible empleado para producirla es común y barato. La bomba de hidrógeno contiene una pequeña bomba de fisión que se dispara primero para iniciar el proceso de fusión. La explosión eleva la temperatura y la presión lo suficiente para comenzar la reacción. Las altas temperaturas y presiones que produce el proceso de fusión son las que dan el carácter tan destructivo a la Bomba H.

Las explosiones revelaron al mundo una asombrosa historia de conquistas científicas y técnicas inigualables en toda la historia de la humanidad.

A la luz del pensamiento Cruz-Coke nació la Comisión Chilena de Energía Nuclear. En cuyos cimientos está la doble tarea de superar las condiciones de subdesarrollo e incorporarse al concierto de naciones capaces de proporcionar a sus habitantes, los avances científico-tecnológicos que requiere el desarrollo del país.

La nueva forma de energía se ofreció al mundo en el transcurso de la segunda Guerra Mundial. En 1955 el Gobierno de Estados Unidos rompió los cánones y reveló a los cuatro vientos el "secreto virgen" de la Bomba Atómica. Todos los ciudadanos del mundo tuvieron acceso al potencial energético del átomo. Todos los investigadores tuvieron la posibilidad de incorporarse al estudio de la Energía Nuclear. Eduardo Cruz-Coke entonces senador de la República planteó al Senado la necesidad que Chile se incorpora a la preparación de técnicos y a la proyección de materiales. "Chile está obligado a hacer todos los sacrificios necesarios y gastar todo el dinero que sea preciso para proporcionar técnicos jóvenes que vengán a producir aquí este tipo de energía y a buscar el uranio en nuestras tierras".

No son pocos los que piensan que la energía atómica en Chile es un privilegio de los países más avanzados. Nuestro país aún tiene muchos problemas que resolver antes de preocuparse por una nueva tecnología. Lo evidencian su escasez de recursos, su bajo rendimiento agrícola y su cifra aún escasa de escolaridad primaria. Benjamín Viel ex-presidente de la Comisión dice "Quienes así razonan olvidan la historia de la Revolución Industrial. Cuando aparecieron los primeros descubrimientos tecnológicos que hicieron posible el desarrollo de la era industrial en que vivimos, los países hoy desarrollados, tenían un nivel de vida aún más bajo que el chileno en el momento actual".

La revolución industrial no tuvo su origen en la disminución del analfabetismo, sino en el trabajo realizado

en los laboratorios de investigación de las Universidades. Su desarrollo fue la consecuencia de la imaginación que contaron con el apoyo y la comprensión de los Gobiernos. Igor Saavedra actual Presidente de la Comisión destaca que no se trata de un proceso al azar y que este es la resultante de una voluntad común de progreso de todos aquellos que de un modo u otro participan en las labores de la Comisión y del activo interés en su desarrollo que han demostrado los Poderes Públicos".

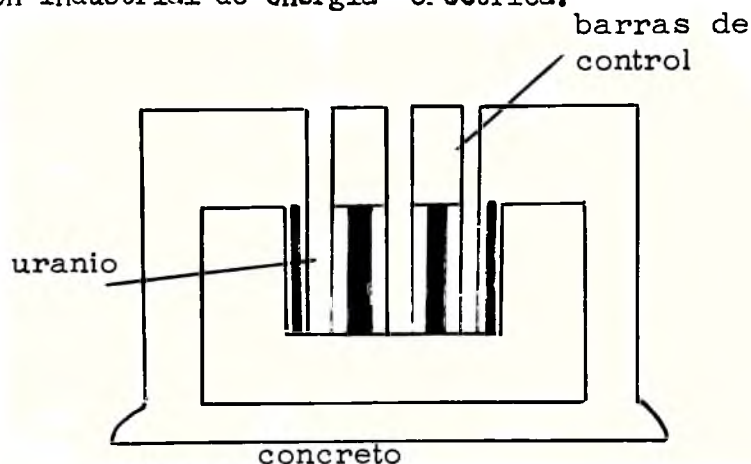
Nuestro país ha trazado las líneas de una política nuclear que permitirá en 1970 comenzar las funciones de un Centro Nacional de Energía Nuclear. Ante la exigencia de que todos los sectores participen en el desarrollo nacional se estudia la construcción de futuras plantas eléctricas y de desalinización con energía nuclear en aquellas zonas donde las necesidades de desarrollo lo requieran.

En el año 1968 un hito importante en este proceso fue la adquisición del Gobierno Chileno al de Gran Bretaña de un Reactor de Investigación. Saavedra que es Físico de las Partículas afirma que no hay ni improvisación, ni superficialidad. En lo tecnológico debe considerarse como el primer eslabón de una cadena destinada a solucionar las necesidades de desarrollo del país. En el plano científico la adquisición del Reactor constituirá el punto de partida del Centro de Estudios Nucleares. El CEN está concebido como un Centro de Altos Estudios Científicos y Tecnológicos que permitirá la transferencia rápida de los avances científicos y tecnológicos desde los lugares en que son creados para el beneficio de nuestra sociedad.

Las investigaciones básicas y aplicadas que se programen en las diferentes Áreas contribuirán a la transformación tecnológica que requiere el desarrollo del país en Física, Agricultura, Medicina y Biología e Ingeniería.

Un Centro Nacional de Estudios Nucleares dotado de un

Reactor de Investigación es considerado como un paso necesario para el mejor conocimiento y desarrollo de la energía nuclear. Según una encuesta reciente están en servicio o en construcción 361 reactores de investigación en cuarenta y ocho países. En América Latina, Méjico, Cuba, Venezuela, Colombia, Brasil, Uruguay y Argentina cuentan con estas instalaciones. En este último país se comienza a instalar una Planta Nuclear destinada a la producción industrial de energía eléctrica.



El reactor está constituido por un bloque de grafito revestido por paredes de concreto que impiden la propagación de las radiaciones nucleares al exterior. En el grafito se introduce el combustible atómico en forma de barmitas. Las barras de control regulan la reacción en cadena de los núcleos de uranio. Cuando están completamente sumergidas en el reactor absorben tal cantidad de neutrones que paralizan la reacción. A medida que se extraen las barras se liberan los neutrones intensificándose la reacción.

Los objetivos del CEN son proporcionar las facilidades de edificios, equipos, bibliotecas, y servicios generales que se requieren para que las Universidades, los Institutos de Investigación, Industrias y Empresas puedan desarrollar el conocimiento y las aplicaciones de la energía atómica, en forma coordinada y dentro de una política nacional.

El CEN viene a suplir en nuestro país la necesidad de desarrollar de la energía nuclear y en las condiciones materiales en que se desenvuelven sus actividades. Existen numerosos labora

torios de limitados recursos lo que dificulta el aprovechamiento de los equipos y el contacto entre los investigadores dedicados al mismo género de investigación. En el campo universitario el Cen dará las facilidades para que los diversos grupos puedan formar especialistas en ciencias y tecnologías nucleares.

ENSAYOS NUCLEARES DAN "HOMBRE RADIATIVO" CHILENO

Desde la iniciación de los ensayos nucleares franceses en el Pacífico Sur, la Comisión Chilena de Energía Nuclear estableció en mayo de 1966 un programa nacional de medición de la radioactividad ambiental en el territorio continental y en la Isla de Pascua.

En trece puntos del país instalados desde Arica hasta la Antártida, incluyendo la Isla de Pascua y Juan Fernández, se hicieron mediciones de la contaminación radiactiva del aire a nivel del suelo y a distintas alturas en estaciones móviles. En la isla de los "moais" y en nuestra ciudad se midió la radioactividad proveniente del agua de lluvia. Santiago, La Serena y Puerto Montt sirvieron de estaciones de muestreo para medir la contaminación en la merluza, las verduras y la leche.

Durante el año 1967, Francia detonó tres artefactos nucleares en el Atolón de Mururoa. Las mediciones sobre precipitación radiactiva sobre nuestro país determinaron que habían sido inferiores a las registradas en el período anterior, debido a condiciones meteorológicas más favorables. La red nacional para medir la radioactividad Beta global del aire incluyó ese año seis estaciones continentales. La llegada de la nube radiactiva proveniente de la primera explosión pudo ser captada en todas las estaciones de muestreo.

Como en el año anterior Chapiquiña presentó los niveles más altos lo que se explica en parte por su latitud y altura.

le siguen Arica y otras estaciones decreciendo la radiactividad de Norte a Sur. En el mes de Julio se produjeron en toda la red los niveles de actividad más altos del año aunque inferiores a 1966. En la Isla de Pascua hubo también precipitación radiactiva con valores similares a los del continente. La evolución de la radiactividad del aire en la Isla sigue a la continental con niveles no ponderables dada la índole de las mediciones - pero que en ningún caso sobrepasan los de la red continental en la misma latitud.

El programa destinado a medir la radiactividad en los alimentos se ha centrado en el análisis de la leche natural. Con el fin de evaluar la contaminación de consumo, especialmente en la población infantil. Se incorporó también al análisis de la leche recombinaada producida en Santiago por las plantas lecheras Delicias y Soprole. La radiactividad en la leche natural crece de Norte a Sur, alcanzando sus más altos niveles en Puerto Montt. La contaminación en la merluza que la que tiene mayor consumo en el país no se midió debido a la baja potencia de las bombas francesas, además de su rápida dilución en la atmósfera y en el mar.

La dosis de radiactividad recibida por cada individuo de la población se hizo en base a la inhalación y a la ingestión de leche en un período posterior a la explosiones francesas. En la contaminación por inhalación se consideraron como órganos críticos la Tiroides y el Pulmón, Los niveles encontrados fueron de poca consideración frente a los provenientes de la ingestión de leche - aún considerando el caso extremo representado por la Estación de Chapiquiña. Donde la actividad y el consumo promedio de un litro fue mayor en el grupo lactante que en el adulto.

En relación a la dosis de radioactividad sobre el hueso, la Comisión Chilena de Energía Nuclear ha puesto en evidencia la necesidad de proseguir las investigaciones, considerando el daño potencial que ocasiona a largo plazo.

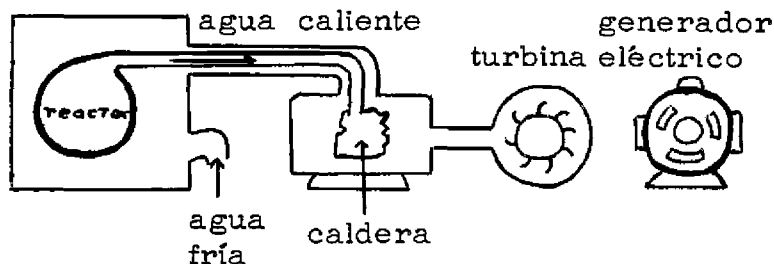
CENTRALES NUCLEARES RESOLVERIAN DEMANDAS ELECTRICAS

Las demandas de electricidad creadas por el desarrollo de la zona Norte ha planteado la necesidad de desarrollar un programa que incluye la instalación de centrales nucleares.

Las centrales nucleares permiten competir con las centrales de tipo convencional cuando se trata de potencias relativamente altas. La construcción de una central nuclear en el Norte chileno requeriría de un extenso Sistema Eléctrico Regional que permitiría transmitir importantes bloques de energía a los centros mineros. Chile y Anglo Lautaro que abastecen sus consumos eléctricos mediante sus propias plantas generadoras.

Los estudios de la Oficina de Planificación de Obras de la Endesa permiten examinar en sus alternativas la posibilidad de desarrollar un programa nuclear en el Norte de Chile, desconocer el costo de instalación de una central nuclear en Antofagasta, de las posibilidades económicas de una integración en el consumo y abastecimiento. En cualquier caso los estudios dicen que es conveniente desarrollar un Sistema Interconectado tanto por razones de costo como de promoción del desarrollo del servicio eléctrico.

Se ha calculado que el abastecimiento eléctrico por un período de 30 años a través de centrales convencionales a vapor-petróleo es la forma más económica de servir al consumo de Antofagasta y Tarapacá. En relación al programa nuclear. Los gastos de una planta nuclear durante el período 1970 al año 2000 significaría en relación a una planta de petróleo recargar el costo de la energía eléctrica en un 8 %.



¿Qué energía produce un reactor atómico en la práctica?
Los neutrones producidos por la desintegración del uranio se desplazan a una velocidad muy grande, atacan los átomos y moléculas acelerando sus movimientos. El reactor se calienta. Esta energía térmica puede ser extraída y utilizada. El agua que circula en su interior a una alta temperatura va a una caldera donde el agua se evapora. Este vapor dirigido contra las palas de una turbina pone en movimiento un dinamo eléctrica. La energía atómica se ha transformado en energía eléctrica.

La Comisión Chilena de Energía Nuclear estima que ciertos factores inclinarán la decisión en favor de una instalación nuclear en la provincia de Antofagasta. Lo que traería consigo una elevación de la capacidad y las opciones tecnológicas del país en aspectos importantes de la vida nacional.

DESALINIZACION DE AGUA DE MAR: UNA ALTERNATIVA DE ABASTECIMIENTO

Los problemas de abastecimiento de Agua Potable ha movido a un grupo de especialistas de la Dirección de Obras Sanitarias a informar sobre diferentes alternativas de solución elaboradas por el Comité ad-hoc que representa a la Comisión Chilena de Energía Nuclear, la Corfo, la Endesa y el Ministerio de Obras.

De los estudios realizados se desprende que sólo la Provincia de Antofagasta posee condiciones favorables para utilizar plantas de desalinización de agua del mar. La instalación de una planta desalinizadora resultaría más económico que la construcción de nuevas aducciones en la Cordillera. El agua proveniente del mar significa para el país crear un nuevo recurso en el desarrollo industrial y agrícola.

La desalinización es una tecnología que según los miembros de la Comisión Chilena "tarde o temprano deberá introducirse en el Norte del país para satisfacer las necesidades de su desarrollo"

CAPITULO
SEXTO

LA CIENCIA EN EL RARO
PAIS DE LOS LENGUAJES

Trabajo preparado por:

MIRIAM SOLAR SOTO

CLIMATERIO EN EL LENGUAJE "HABLA" DE NUESTRA SOCIEDAD

En el mundo actual se han roto los "cables que unen la comunicación - entre "tu" y "yo".

El fisiólogo chileno Dr. Alejandro Lipchutz lo entiende a partir de la antropología cultural.

"Lenguaje y Sociedad" lo sitúa en el semifracaso de las transformaciones revolucionarias.

En el mundo actual asistimos a una desaparición de las relaciones humanas, donde subsisten sólo las relaciones exteriores de la técnica, del Estado, de las instituciones.

El deterioro del lenguaje no se puede comprender sin un análisis de las transformaciones normales de la lengua que siguen o preceden a las técnicas o a los cambios sociales. El deterioro es disparate. En los medios dirigentes el lenguaje continúa siendo un medio de acción. Las entrevistas, los almuerzos de negocios y los seminarios internacionales se convierten en instituciones y a veces en "manías". En un nivel intermedio que abarca a los obreros, empleados y mujeres el lenguaje significa - sospecha. Se admira a quién habla bien, pero siempre se desconfía.

La incapacidad para expresarse o escuchar se convierten en una regla y casi en una virtud. Las acciones cotidianas no necesitan la elocuencia.

De la importancia que los problemas del lenguaje adquieren en el pensamiento contemporáneo nos habla el Dr. Alejandro Lipchutz: "El punto de partida del lenguaje es un problema formidable. Puede decirle que hace pocos días he leído en Current and Antropology un artículo sobre el origen y la evolución del lenguaje. Al plantear este problema uno se centra en el complejo problema de la evolución cultural. Para entender la formación del lenguaje y su evolución tenemos que entrar en contacto con la antropología cultural o social".

Los nombres de ciencia en sus comienzos modestos artesanos de las ciencias de la realidad humana se dedicaron a estudiar el lenguaje y la sociedad, los vocabularios y las gramáticas, los estilos de diferentes artes en los distintos pueblos,

La observación de los hechos humanos determinó que era imposible separar un lenguaje de la sociedad en la cual nace, de los pueblos o las naciones a las cuales expresa. ¿Cómo comprender la lengua griega sin la sociedad griega, el latín, la

romanidad sin Roma?

La palabra se desarrolla en el tiempo. Los griegos la llamaban alada. Apenas pronunciada la palabra muere. Apenas enunciado, el pensamiento desaparece si no es retomado por otro pensamiento o por un recuerdo.

En nuestra sociedad llamada de "masas" los mensajes y códigos que caracterizaron las sociedades anteriores no existen. En cambio disponemos de redes múltiples, distintas y superpuestas que van desde la telefónica hasta las bancarias y comerciales. La propia información que se entrega a través de los medios de comunicación da lugar a determinadas redes que no proporcionan un código o "mapa" que las permita entender. Un ejemplo muy apreciado por los semiólogos lo constituye el código carretero que no es un simple sistema de signos. Cada elemento de dicho sistema encauza un comportamiento, ordena reflejos para frenar o para acelerar.

El código carretero es un modelo de código moderno que no tiene otro sentido que el de regular la integración de las conductas en una red: el de la circulación automóvil.

Los verdaderos sistemas constitutivos de nuestra sociedad han pasado a ser las redes. La gente forma parte de tal o cual red. Cada uno de nosotros incapaces de elegir, aunque ávidos de opciones que nos permitan demostrar con libertad nuestra personalidad, dudamos del lenguaje y de la comunicación sumergido en sistemas de redes de señalización.

Henri Lefebvre parte de una hipótesis: que preguntas y respuestas no pueden formularse desde el interior del lenguaje. Es conveniente ubicarse en un sitio donde la lingüística y la sociología se encuentren. "Lenguaje y Sociedad" publicado hace tres años en París sintetiza una nueva orientación en los estudios actuales del lenguaje que se realizan en la sociedad contemporánea.

El empobrecimiento del lenguaje nos dice "es el resultado de un hecho histórico inmenso: el semifracaso de la transformación revolucionaria en escala mundial, de la transformación de la vida misma". Cambiar la vida -¿Utopía? ... - ¿Proyectos grandiosos destinados al fracaso?... El primer período de la sociedad llamada industrial - agrega - nos legó el gran sueño. Pero se perpetua ese mundo en cuyo reverso desaparece la sustancia de las relaciones humanas.

La crisis que se opera en el lenguaje se convierte en un caso particular de un entrecruzamiento de múltiples crisis, de crecimiento o declinación, que acompañan a una mutación radical en nuestra sociedad.

LA ABEJA Y EL HOMBRE

PARALELOS EN EL ACTO DE LA COMUNICACION

-Modelos lingüísticos que emplean las abejas no difieren en esencia del modelo humano - El hombre y la abeja - disponen de una brújula para entrar - en sus propios mundos - Conozcamos - el contenido de los símbolos .-

El lenguaje que emplean las abejas melíferas para orientarse en el mundo del trabajo es uno de los sistemas de comunicación más peculiares que se han desarrollado en la naturaleza.

El acto de la palabra que está impreso en su sistema nervioso es comprendido por las distintas variedades cuando se va en busca de una fuente alimenticia.

El profesor Karl Von Frisk que ha estudiado durante dos décadas el delicado proceso de comunicación, nos explica como las abejas negras austriacas entablan entre sí el diálogo. Si se realiza la experiencia de situar un plato con agua azucarada junto a una colmena -puede no ser descubierto en varios días -pero tan pronto como una abeja lo ha encontrado -realiza a su regreso una danza en forma de círculo que atrae a sus compañeras. El mensaje que expresan las danzantes indica la clase de alimento que deben buscar. La animación de su danza señala la riqueza que posee el néctar.

Las melíferas han aprendido a través de su evolución a usar los mecanismos nerviosos centrales en sus medios de comunicación. Las distintas variedades utilizan el mismo modelo o sistema con algunas variantes. Tanto la abeja austriaca como la italiana en una misma colonia trabajan en completa armonía, pero surge la confusión cuando se expresan a través de símbolos lingüísticos diferentes.

La precisión que logran las danzantes en la transmisión de su mensaje - a juicio del profesor Von Frisk - supera ampliamente lo conseguido por cualquier otro sistema de comunicación entre animales.

Los modelos lingüísticos que emplean las abejas para establecer contactos con sus congéneres no difiere en esencia de nuestro modo de hablar.

Las palabras son instrumentos que nos permiten orientarnos en el mundo que nos rodea y entrar en contacto con cada uno de nosotros. Hacemos uso del lenguaje para hacernos entender o no decir nada para suponer motivos secretos inconfesos e inconfesables en las palabras de los demás.

El profesor Lipchutz, Premio Nacional de Ciencias - piensa que "el lenguaje es un conjunto de símbolos en forma de sonidos que nos permiten orientarnos en el ambiente. Enseguida nos permiten todo lo que es acción humana, realizar si Ud. quiere vida y cultura humana."

Alejandro Lipchutz es un científico de prestigio internacional que llegó a Chile en la década del año 20 contratado por la Universidad de Concepción para que formara el Instituto de Fisiología. En 1937 se trasladó a Santiago donde creó el Departamento de Medicina Experimental del Servicio Nacional de Salud - (SNS). Aquí prosigue su incansable labor de investigación especialmente en hormonas y cáncer.

Para los miembros de cada sociedad la lengua se convierte en un fenómeno social que resuelve las actividades humanas en el plano de la comunicación. De niños aprendemos las palabras y las nociones del lenguaje no porque nos sean explicadas sino - porque las usamos. Pero surgen toda clase de dificultades en el empleo de los instrumentos lingüísticos. Las palabras no encajan en un determinado contexto o no sabemos lo que en tal lugar significa o reconocemos que en el transcurso del tiempo ha tenido significados distintos. Los nombres de los colores constituyen un verdadero código que permite descifrar el mensaje de sus innumerables matices. El código ha cambiado según las sociedades, al igual que los valores y sentidos de los colores. La evolución experimentada en nuestra sociedad se debe al avance de los conocimientos científicos -colores complementarios -, a las técnicas de coloración de los tejidos, etc.

El lenguaje se expresa a través de símbolos que no definen los objetos sino que permiten identificarlos. El conocimiento de las propiedades de un objeto dependen de la experiencia adquirida por el hombre. Mientras mayor sea el conocimiento mayores serán las posibilidades de extensión que abarcará el símbolo.

El lenguaje constituye un "modelo" o sistema coherente que nos permite elaborar nuevos conceptos que aseguren el entendimiento humano y la permanencia de las formas lingüísticas. En el intento de precisar los conceptos debemos definirlos en relación a otros conceptos cuyo sentido se da por conocido.

La función comunicativa tan fundamental en el lenguaje animal o del hombre es inherente a la práctica mas que inmanente a la experiencia. Se desempeña además como un "depósito" en el cual se acumulan las adquisiciones o experiencias de la cultura y de la civilización. Es un tesoro depositado por la práctica en cada uno de los que pertenecen a una misma comunidad.

El lenguaje no determina el carácter de la sociedad de la cual es parte integrante sino que conserva el patrimonio de su cultura: sus creencias, sus instituciones, el conocimiento. La lengua permite en última instancia describir las situaciones vividas no sólo por los individuos con sus dramas, sino la de los grupos incluidas las diferentes clases en que se dividen los hombres.

EN LAS RUTAS DEL LENGUAJE CIENTIFICO

-- Expresar en palabras el propósito científico supone conocer significado de " ciencia " - Lenguaje científico se refleja en ascenso de scire a scientia -- Aristóteles en Fundamentos del lenguaje-científico -Ciencia deriva de práctica. Aristóteles y Francis Bacon - Controvertida personalidad del Dr. Joaquín Luco - en enfoque del lenguaje que usan científicos - Evolución conceptual en la ciencia - Existen diferencias entre lenguajes científicos y artístico? • Matrimonio Lipchutz responde - El Dr. Joaquín Luco ilustra relación lenguaje científico-lenguaje corriente.

Cada científico tiene la constante preocupación de definir los términos a cada paso de su trabajo, enlazándolos -- cuando es posible con el lenguaje corriente y con el vocabulario adquirido de su ciencia.

El Dr. Lipchutz destaca la prudencia que debe preceder el uso de estos símbolos llamados palabras o frases. Agrega que para expresar el propósito de la ciencia en palabras debemos comprender el significado de "ciencia" pues lo que buscamos en ciencia es la ley. La ley es un pronunciamiento que -- nos resume las interrelaciones entre las cosas, los fenómenos -- evolutivos y el orden en el cual suceden todas las cosas en el mundo que el lenguaje científico debe expresar en forma comprensible.

El científico Lipchutz llegó a nuestro país hace cuarenta y tres años -- a los 43 años de edad -- y se quedó para siempre. Desde entonces sus "andanzas científicas" las hizo acompañado de su esposa con quien cumplirá 56 años de matrimonio. El hogar de los Lipchutz es una casa vieja de dos pisos, rodeada de altos muros en cuyo interior la visión dada por los árboles y las flores es paradisíaca.

Freseguimos nuestra conversación en un ambiente de grata cordialidad que le imprimen su simpatía, su fino humorismo e inteligencia. Aunque a ratos a ratos oye poco, Margarita que posee un oído finísimo se encarga de repetirle las preguntas. La ciencia no está muy lejos del saber más sencillo sostiene. En el primer capítulo de "Ensayos Filosóficos Marxistas" que escribí hace diez años discuto los peldaños por -- los cuales se asciende de scire o saber a ciencia.

El fenómeno que nos presenta la ciencia supone conocer sus comienzos en el paleolítico y su evolución primitiva en el neolítico.

La arqueología nos informa sobre los restos de la cultura material del homo sapiens también homo opifex u artesano y de sus realizaciones artísticas. En cambio la información sobre el estado de su intelecto es conocido a través de la observación de una incipiente técnica desarrollada en sus trabajos.

El conocimiento que se adquirió con el trabajo "operario" a través del obrar, agrega el profesor, se transmitió como herencia cultural a todos los miembros de la tribu. El jefe, el curandero es el primer sabio. El primer hombre de ciencia, ya no homo sapiens sino homo sapientissimus.

Así el saber fue avanzando desde la búsqueda de soluciones a problemas prácticos. El hombre comenzó a observar, a tomar nota de sus observaciones y a formar sistemas o modelos.

El concepto científico nace de la observación de los acontecimientos respectivos. El concepto en ciencias "no es más que un resumen de observaciones en masa". Las diferencias existen entre los animales son notorias: unos tienen colas largas, otros las tienen cortas y otras carecen de ellas. En nuestra observación advertimos que un grupo completo incluyendo a los seres humanos amamantan a sus hijos. Los llamamos "mamíferos" de la palabra mamma que en latín significa pecho de hembra. Ninguno de los mamíferos que corresponden a esta clasificación pone huevos. Pero en Australia el ornitorinco no sólo pone huevos sino que también amamanta a sus cachorros. Nuestra afirmación que elevamos a ley universal expresa que ningún animal con excepción del ornitorinco que amamanta a sus hijos pone huevos.

El humilde origen de la ciencia y de los hombres de la ciencia se refleja en el ascenso evolutivo del verbo sciocere del cual deriva la voz scientia o ciencia.

scire: Saber en el sentido mas amplio de la palabra, comprender percibir, tener destreza en unaccosa.

Scire potest: Se puede aprender

Scire Licet: Es fácil ver

Scito: Ten seguridad, acuérdate

Sciens: A sabiendas, adrede, de propósito, con deliberada intención, entendido, instruído, hábil, diestro, experto en una cosa.

scientes: Con inteligencia, con pericia.

Scientia: Entendimiento o destreza en una cosa, conocimiento, discernimiento, erudicción, ciencia, teoría.

En el análisis de los diferentes significados que nos llevan de la humilde práctica o scire o scientia o teoría en los distintos periodos de la cultura romana, nos hace admitir que ciencia no es en sus comienzos ciencia codificada, sino nada mas que el conocimiento de las cosas o entendimiento.

Scientia está relacionada con la práctica en el mas amplio sentido de la palabra antes que scientia llegue a ser teoría, o modelo científico. En su ensayo filosófico el Dr. Lipchutz nos dice que "no se exagera al decir que destreza y pericia son los peldaños ascendentes de scire a scientia. Destreza y pericia son los aspectos de la práctica que llevan a la teoría o a la ciencia como la entendemos en nuestros días"

El profesor que habla inglés, francés, alemán, castellano y ruso; conoce además algunas lenguas muertas como el hebreo, el eslavo, el griego y latin que nos permiten conocer de viva voz el pensamiento de quién puso los fundamentos del lenguaje científico. Aristóteles dió un paso decisivo al estudiar la estructura formal del lenguaje, las formas de la argumentación independientemente del contenido de la frase creando la primera lógica científica.

En la filosofía griega la limitación de nuestros medios de expresión lingüística ha sido el tema central desde Sócrates quién se preocupó por esclarecer los conceptos y las ideas que se ocultan tras la lengua.

De este modo logró en el análisis del lenguaje una exactitud y un grado de abstracción desconocidos en la filosofía griega. Aristóteles que contribuyó a poner orden en nuestro modo de hablar y pensar está conciente del humilde origen de la ciencia. Es decir que deriva de la práctica y que el "climax" de la sabiduría se alcanza sólo con la contemplación que mas tarde llegará a ser teoría. "Por la naturaleza los animales nacen con la facultad de sensación. Por ella algunos entre ellos adquieren la memoria, mientras que en otros, esto no se produce. Así los primeros son mas capaces de aprender. Los animales poseen experiencia en pequeño grado. El género humano tiene también arte y razonamiento y es a través de la experiencia que los hombres adquieren arte y ciencia"

La sabiduría es el modo mas perfecto de las ciencias, una combinación de inteligencia y ciencia. Nadie querrá negar - dice el Dr. Lipchutz - que el concepto de Aristóteles - del origen y de la evolución de la ciencia puede ser calificado como escalón epistemológico. Se empeña por así decir en procurarnos un cuadro del ascenso de scire a scientia.

Los diccionarios al presentarnos los significados cambiantes de tal o cual voz, a través de los siglos, describen las actitudes espirituales íntimas pero variables del hombre en el curso de su evolución histórica.

El padre de la Moderna Ciencia Experimental que legara al mundo el método científico expresa que teoría o ciencia emanan de la práctica "no hay práctica humana sin teoría entrelazada y aunque el que obra no está siempre conciente de este entrelazamiento y aunque la teoría es en la mayoría de las cosas de orden primitivo". Para Francis Bacon teoría no es otra cosa que práctica intelectualizada.

Práctica y teoría son entrelazadas "la misma cosa". El hombre como interventor e intérprete de la naturaleza realiza y entiende lo que ha observado a través de su obrar y reflexionar.

El propósito del pensamiento científico es hacer predicciones correctas de los acontecimientos de la naturaleza. El espíritu del hombre de ciencia nunca abandona los hechos, ni las palabras y conceptos que utiliza para dominarlos. Da un paso decisivo cuando pasa de un término expresivo de su investigación y de su pensamiento a un término que llama concepto. De este modo avanza en la construcción de su modelo o teoría que confronta con la experiencia humana en general y con los hechos que va a interpretar o explicar en particular. Los científicos actuales encuentran útil el uso de la palabra modelo empleada por Niels Bohr en 1913 para describir el átomo de hidrógeno. Cuyo contenido esencial es la existencia de una correspondencia entre el modelo mismo y la realidad.

En los métodos de las ciencias llamadas exactas, los problemas de la terminología se consideran esenciales.

En el Departamento de Neurofisiología de la Universidad Católica nos encontramos con el Dr. Joaquín Luco poseedor de una destacada personalidad científica. En su estudio los muros están cubiertos con algunas de sus creaciones artísticas en el campo de la fotografía. Su conversación es un torrente de giros humorísticos que desconciertan a quien lo trata por vez primera. A ratos tengo la impresión que es difícil abordarlo, duda que confirma cuando me dice que "no se entregará fácilmente como Ud. cree".

Con sorpresa de mi parte la grabadora no funciona. El profesor Luco comprueba que un cable del adaptador se ha cortado. Me pide que bajemos al laboratorio donde tiene un caudín para soldarlo. De vueltas en el estudio me pide que cante. Trato de explicarle que mi voz no es buena aunque "la verdad de la milanesa" es que no me atrevo.

- ; Cómo yo no se y canto ! ...
- Cante entonces - le digo
- "Era tan bonita y era tan chiquita..."

Rie a grandes carcajadas que me contagia.

- En mi casa no me dejan que cante. Un día en un ascensor me puse a cantar del décimo piso. Una 'pile' de viejos me miraban y cuando salí decían "Arriba la música, arriba la música, arriba..."

La personalidad del Dr. Luco ha sido definida como la de un extraño profesor, maestro muy a su pesar, con un ejercicio muy peculiar y antiacadémico de su magisterio. Poseedor de un estilo vital personalísimo e inimitable.

El lenguaje -nos dice- llega a ser la síntesis, es la síntesis, debe ser la síntesis. Síntesis de lo que se sabe y expresión de lo que se está sabiendo. No se puede hacer la síntesis de algo que no se conoce obviamente, pero entonces tiene que tener esto de comunicarse con otros hombres de ciencia, con los que puedan captar esa expresión porque va a llegar a todos pero en una etapa posterior.

La primera etapa del lenguaje estético. En la actualidad el lenguaje de las ciencias tiende a expresarse en forma matemática " a través de fórmulas que expresan todo en forma muy sencilla, corta y precisa, ahora en Ciencias Biológicas no siempre se puede llegar a eso porque existen ciertas variables difíciles de manejar".

A diferencias de los eventos físicos que se pueden representar en forma matemática con cierta libertad.

El profesor Luco es el fundador de la Neurofisiología en nuestro país y desde el año 1936 es uno de sus más activos investigadores. El año 1930 - dice- fue el año de mis amores violentos y perdurables. Me enamoré de mi mujer, simplemente porque me enamoré de ella. Luego siendo estudiante del segundo año de la Escuela de Medicina de la Universidad de Chile me enamoré de la Fisiología simplemente porque me enamoré de ella.

Los hombres de ciencia exploran cada uno en sus dominios asignando una denominación a los nuevos lugares y sucesos antes desconocidos. El microfísico y el astrónomo no proceden en forma diferente. Fabrican un inventario o establecen una "cartografía" sumaria que les permita conocer y distinguir fenómenos naturales diferentes.

Joaquín Luco a quien debemos todo el desarrollo de la Neurofisiología chilena nos explica: Hay una cosa histórica digna de hacerse notar. "Se descubre" un hecho nuevo, se encuentra una explicación que antes no se conocía experimentalmente y es necesario bautizarla. Cuando nace una guaguita - hay que bautizarla. El nombre puede no ser el mejor cuando el fenómeno se analiza en años posteriores al momento del bautizo. El nombre era inapropiado "le cambiamos el nombre a la criatura". Actualmente se puede cambiar el nombre en Chile una vez, pero en ciencias es muy difícil... hay toda una tradición ... entonces queda en forma ambigua.

-Eso significa que va evolucionando -

-Claro porque se conoce mejor el fenómeno y al conocer el fenómeno el término ya no era adecuado. El término, si bien es neologismo ha tenido un proceso de evolución desde la aparición del fenómeno. Su conocimiento en forma relativamente completa determina el comienzo de una redefinición.

Al penetrar en un dominio de la naturaleza al que - nuestros sentidos no tienen acceso. El lenguaje científico resulta en el nuevo campo de experiencias un instrumento poco adecuado para satisfacer exigencias antes desconocidas.

En la vida corriente todo el mundo entiende los conceptos de "arriba" y "abajo". Los cuerpos caen hacia abajo y el cielo está arriba. En nuestra época algunos hombres han abandonado la tierra en naves espaciales para llegar a otros - planetas del sistema. Se comprende que para la tripulación de una nave no tienen sentido los conceptos de arriba y abajo. Es difícil tener una representación de esta naturaleza cuando los conceptos han perdido validez o han evolucionado.

En los primeros decenios de nuestro siglo hubo que admitir que la penetración humana en los nuevos dominios ayudado por la técnica moderna eran problemáticos y había que pensar de nuevo en los conceptos.

El Dr. Luco explica que los problemas del lenguaje perturbaban especialmente la enseñanza de la ciencia.

El sistema nervioso se definió en sus comienzos como un proceso de excitación donde cada célula nerviosa reacciona frente a un estímulo "porque es excitable, se excita y responde". Las nuevas investigaciones determinaron que frente a ciertos cambios ambientales las células no respondían a la excitación. Se le llamó inhibición. La inhibición resulta ser un fenómeno tan activo como la excitación. La célula nerviosa podía en consecuencia responder a un estímulo externo a través de un proceso de excitación o de inhibición. Siendo consideradas en esencia ambos tipos de respuesta como una excitación.

-Eso no importa cuando se trabaja en un determinado campo. Pero en la enseñanza las palabras crean una confusión. No sería mejor dejar excitación para los dos o hablar de inhibi

ción y de otro tipo de actividad. Yo creé para los estudiantes el término "impulsógeno", pero en Chile no lo usa nadie -

El joven fisiólogo español - su maestro- nos evoca los comienzos del Dr. Luco: Para Luco aquellos años fueron una revelación, despertar en un mundo nuevo. Era un niño a mi llegada, yo he pensado muchas veces que en los años que llevo actuando al lado de las juventudes universitarias, el primer discípulo en el sentido integral de la palabra, ha sido Joaquín Luco. El joven Luco comprendió que a través de la Medicina sería posible fundamentar en Chile una tradición y un desarrollo de la investigación biológica.

Cerca de él por vocación y efecto otro hombre venido desde Europa. Alejandro Lipchutz había preparado el camino - para quien quisiera escucharlo. El joven hizo en aquella época su primer peregrinaje a Concepción para escucharle. En la actualidad la Neurofisiología Latinoamericana lo considera su maestro. Sus discípulos están en Uruguay, Brasil, Argentina, Perú, Venezuela y Colombia.

El hogar de los Lipchutz está sumergido en una biblioteca enorme que les desvela por noches enteras. Pero su casa no sólo está habitada por ordenados estantes distribuidos de un extremo a otro, sino también por numerosas pinturas al óleo, a lápiz y en sepia creadas por el espíritu artístico de su esposa que el científico define como "pintora y jardinera".

No puedo dejar de inquietarlos con mi nueva pregunta.

¿Existen diferencias entre los lenguajes científico y artístico?

El profesor Lipchutz reconoce que "es una interesantísima cuestión" pero no se atreve a contestarla. Es demasiado difícil para mí. Le pide a su esposa que responda. Yo no podría dar una explicación, pero yo creo debe haber una diferencia entre ambas lenguas, Uno está basado en lo exacto y lo otro en lo sentimental tal vez...

- No en el saber, sino en el sentir. Y tal vez - Rita podría decir en el Arte queremos expresar las cosas con belleza... Pero, imagínese aún el hallazgo científico para un verdadero hombre de ciencias es de belleza. Es como un baile. -

- Descubrir algo da placer o encontrar una explicación para alguna cosa, pero no es de la misma naturaleza que el placer artístico. -

- El lenguaje en las artes sería más intuitivo que racional. ¿Es esta una diferencia con el lenguaje científico?

- Si podría ser... Cuando nos referimos a la ciencia, tal vez omitimos una cosa cuya importancia me llega a ser más evidente cuando se toca el problema del arte. En el saber científico queremos conocer la evolución de las cosas ¿Ud. entiende? ... queremos algo más que en el saber común. En el arte nos interesa solamente la expresión de los sentimientos humanos en forma bella. -

El Dr. Lipchutz se ha referido al lenguaje en el cual cada uno de nosotros se expresa. El lenguaje científico, dice, es más exacto, tomando en cuenta la realidad de las cosas, la buena observación y la descripción de las cosas que nos rodean.

El lenguaje en ciencias es más exacto desde el punto de vista de la realidad, de la observación humana que el lenguaje corriente. El saber científico es una fase evolutiva del saber en general que se caracteriza por su grado de exactitud -

tud. El científico se apoya en un método científico. Cada individuo sabe que posee un corazón que late o se contrae sesenta - veces por minuto, pero para el cardiólogo es un conocimiento elemental.

Su amigo, el Dr. Lucio recuerda cuando llegó el fisiólogo español Jaime Pi-Suñer. Lo invitó el Club de Señoras ubicado en calle Compañía frente al Mercurio para que dictara una conferencia.

- Doña Rebeca Matte era presidenta. Una Sra. famosísima muy amiga de don Arturo Alessandri. Andaba con un sombrero muy grande, muy estrafalaria, era un personaje. Además - tenía mucho interés, muy general en las señoras, entonces invito a un hombre de ciencia que llegó a Chile .--

Pi-Suñer me decía.

- Pues hombre yo puedo dar una mala conferencia en The Royal Society, la puedo dar, será mala. Pero en el - Club de Señoras de Chile no la puedo dar simplemente. -

MATEMATICA 70

-Libro de la Naturaleza está escrito en Lenguaje Matemático- ¿Matemática aplicada es lenguaje Universal? - Estructuralismo une ciencias humanas-ciencias naturales - Matemática es la ciencia de los números y figuras geométricas? - Matemáticos definen lenguaje en relación a otros términos - Algunos conceptos fundamentales en Matemática Moderna. -

Galileo fue uno de los primeros en afirmar que el libro de la Naturaleza estaba escrito en lenguaje matemático.

El método científico se basa en la observación, en la experimentación y cuando es posible en la puesta en expresión-matemática de las relaciones entre los diferentes fenómenos.

Se piensa en la Matemática como un lenguaje con - puesto de símbolos y cifras que sirven para reemplazar el idioma-literario que nos permite la comunicación diaria. Pero por una-especie de potencia misteriosa, la matemática teórica anticipa y prefigura los resultados de la observación.

Uno de los discípulos de Einstein que en cierta o-casión visitó su casa para leer un estudio recuerda. ... De pron-to interrumpió la discusión, tomó un telegrama abandonado en el - reborde de la ventana y me lo ofreció con estas palabras. Tal - vez le interese esto. Era un cablegrama de Eddington dando el - resultado de las medidas efectuadas por la expedición para obser-var el eclipse en 1919.

El estudiante comunicó su alegría al ver que los - resultados coincidían con sus cálculos. Einstein respondió. - ; Pero si yo sabía que la teoría era justa. Entonces le pregun-tó que habría dicho si su predicción no se hubiera confirmado. Y bien, me habría enojado con el buen Dios ; La Teoría es justa.

Las ciencias que se consideran exactas usan el len-guaje matemático. Los conceptos matemáticos básicos que se pue-den aplicar tanto en situaciones como en ciencias diferentes. No sólo confieren unidad de lenguaje en las ciencias naturales, sino que además las encierra y contiene en sus redes lógicas.

El matemático chileno Alain Etcheverry nos dice - que el razonamiento matemático calza con muchos fenómenos fisi-cos por razones a veces un poco misteriosas. El método que se -

conoce para aplicar la Matemática y la Física, a la Medicina, a la Economía u otras ciencias consiste en fabricar modelos, Es decir tomar una teoría completa matemática o un problema particular y tratar de hacerlo calzar con un fenómeno físico o económico o de otra índole.

El joven investigador nos lo explica. La matemática ha llegado a ser tan fundamental para la Física porque ofrece un tipo de Lenguaje Universal donde muchos fenómenos físicos se acomodan bastante bien. Como es la matemática una especie de máquina de deducción al aplicar un modelo matemático a un fenómeno físico es mucho más fácil predecir un resultado en el modelo matemático que en el físico. La predicción en el modelo físico está supeditado a la experimentación.

Alain Etcheverry ilustra su pensamiento a través de la ecuación de Laplace que en matemática se refiere a una cierta función. El concepto de función se puede definir a partir de otros objetos, pero en el fondo está basado en objetos básicos indeterminados. La resolución de la ecuación de Laplace, permite obtener una cierta función que en física sirve para describir fenómenos físicos diferentes. "La transmisión del calor o de la electricidad son fenómenos físicos diferentes, pero Ud. resuelve una sola vez la ecuación y es cuestión de que interprete en ambos casos los resultados que se necesitan para describir el fenómeno físico".

En el caso de la transmisión del calor, se distribuyen diferentes temperaturas en los bordes de una mesa, después de un tiempo determinado se produce un movimiento de temperaturas. La resolución de la ecuación de Laplace permite describir qué temperatura hay en cada punto de la mesa.

La fidelidad en la interpretación se debe a que muchas de las ideas matemáticas provienen de una interpret.

ción física. "A alguien se le ocurrió que un cierto fenómeno físico se podría abstraer a un modelo matemático y después lo generalizó a un modelo puramente matemático abstracto.

El tratamiento matemático que tanto éxito ha logrado en ciencias físicas y naturales se puede aplicar también en ciencias humanas o ciencias del hombre. La matemática hace su entrada no sólo como un instrumento de medida, sino como un lenguaje que expresa la realidad de las cosas.

El profesor de filosofía André Amar recuerda que desde el año 1944 estaba convencido que las reglas del matrimonio no eran distintas de las que prevalecían en lingüística. Por consiguiente debía ser posible darles un tratamiento riguroso. Los primeros matemáticos dijeron: no, el matrimonio no es asimilable ni a una suma, ni a una multiplicación. Es imposible dar una fórmula matemática de él.

La tendencia prevaleció hasta que se dieron cuenta que era innecesario reducir el matrimonio a un problema cuantitativo. En realidad no había necesidad de saber que era el matrimonio ... Se exigía que los matrimonios observados en una sociedad dada pudieran ser reducidos a clases entre ellas unidas por relaciones determinadas. Por ejemplo que exista siempre la misma relación entre el matrimonio del hermano y de la hermana.

El estructuralismo intenta un acercamiento audaz entre todos los dominios: sociedad, lingüística, matemática, etc. Estamos en presencia de una auténtica unificación ciencias humanas-ciencias naturales.

La conjunción entre las matemáticas y las ciencias sociales determina que las primeras pongan el acento no en el cálculo numérico sino sobre las relaciones, las correspondencias, las situaciones. El profesor Amar expresa que "allí donde la experiencia común sólo reconoce sucesos y cosas, el análisis estructural describirá redes de relaciones."

El estructuralismo ha dado sus primeros pasos. Es necesario que nuevos hechos demuestren las magnitudes del movimiento.

Matemática es la ciencia de los números y las figuras geométricas. Es la definición que traen la mayoría de los diccionarios. En matemático Etcheverry no tiene sentido esa definición, la gente que escribe diccionarios no sabe mucho matemática y en realidad no tiene mucha validez".

Los objetos clásicos de la matemática eran en la época de los griegos los números y las figuras geométricas. El estancamiento producido en la geometría - la ciencia más desarrollada - determinó la primacía de los números que durante un buen tiempo fueron la base de la matemática. Hasta el año 1500 el estancamiento fue un fenómeno general. Después se desarrolló el álgebra y el resto de la matemática cada vez en forma más acelerada.

No se puede decir que la matemática es la ciencia de los números y las figuras geométricas "sería completamente falso," pues en un 25 por ciento consiste en números, el resto trabaja con otros objetos".

Las matemáticas se originan como una abstracción de la experiencia que nos da el mundo físico.

El lenguaje se desarrolló cuando los primeros hombres trataron de transmitirse la información para subsistir. Desde el Departamento de Matemáticas de la "Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, Etcheverry nos responde: El lenguaje de cualquier tipo se refiere a objetos. El lenguaje corriente se refiere a objetos o ideas. El lenguaje matemático se refiere en general a objetos indeterminados. "

En el diccionario cualquier término está definido en relación a otros términos.

- Hombre: es un animal racional

Animal: es un ser orgánico que vive, siente y se mueve por su propio impulso

Racional: perteneciente a la razón

En otras palabras un término A está definido por un término B o varios otros " en el fondo lo que se sabe es describirlo en término de otros objetos y si se está familiarizado con los objetos supone que le dice algo. Pero si realmente quiere saber lo que es el objeto A no va a ganar nada mirando un diccionario. Va a llegar a que A es A. "

La situación no está ausente en Matemáticas. La teoría matemática elige un cierto número de objetos indeterminados o que no se van a definir, pero todos los demás objetos los define en términos de él. Ud. toma veinte palabras del diccionario no las define, pero se da el trabajo de definir todas las demás palabras en términos de elección.

El concepto de función es uno de los mas importantes en la Matemática Moderna. La palabra función que en lenguaje corriente significa cargo o empleo, en matemática se utiliza para señalar la dependencia entre dos magnitudes. Toda clase de fenómenos pueden producir ejemplos de funciones. Podemos calcular la distancia entre Santiago y Concepción considerando el tiempo que el tren emplea en recorrer ambas distancias. Tenemos dos mesas de números ordenados en columna. A cada número de la mesa uno, hacemos corresponder un número de la segunda. La correspondencia que se establece no es otra que una función.

La noción de función admite a su vez una definición en término de conjunto que es uno de los conceptos básicos indefinidos. El concepto de conjunto no es ni nuevo, ni original. La

palabra conjunto corresponde a la idea familiar de grupo o colección. Pierre Berloquin - matemático francés- intenta una definición para facilitar el manejo. "Una primera manera de definir un conjunto es describir uno por uno los objetos que lo componen. La fotografía de un grupo define "el conjunto" de personas que ahí figuran.

-En el caso de conjunto como puedo definir otros objetos siendo indeterminado. -

-Bueno a partir de ciertas reglas -

En matemática existen ciertas reglas de formación que permiten encadenar los objetos y símbolos relacionadores.

Juan y Pedro es un sujeto gramatical. Juan, Pedro son los objetos e "y" el símbolo que encadena ambos objetos.

Las relaciones expresan al objeto que se quiere interpretar. En lenguaje corriente equivaldría a decir: el hombre es bueno. Sobre el conjunto podríamos decir que es vacío porque no tiene elementos. Cuando dos conjuntos no tienen ningún elemento comun. Su intersección se escribe como un conjunto vacío. La intersección es el conjunto de los elementos comunes. Fuera de las matemáticas es una operación corriente: las casas rojas es la intersección del conjunto de casas y del conjunto de los objetos rojos.

En matemáticas se eligen algunas de estas afirmaciones como básicas que se encadenan de acuerdo a ciertas reglas lógicas. A partir de las cuales se formulan otras afirmaciones llamadas "verdaderas".

El aparente carácter mecánico de la Matemática es dilucidado por el profesor Etcheverry. Proveer a una máquina de ciertas reglas lógicas para que deduzca afirmaciones a partir de

los axiomas parecería que no hay problema pues va a llegar a una demostración. "

El ajedrez que puede jugar una máquina consta de -- objetos que son las piezas, posiciones y reglas de uso que corresponden a las reglas de formación matemática. Hacer movimientos de acuerdo con las reglas no reviste mayor interés " como la persona quiere ganar tiene que moverse respecto de su oponente, -- ahora en matemática tiene que tratar de demostrar una afirmación".

Existen diversas alternativas para encadenar movimientos tanto en matemática como en el ajedrez, pero es el elemento de creación el que juega el rol importante en los resultados.

En matemática existe la creación cuando es posible descubrir la cadena de razonamientos que van a llevar a una demostración o en elegir los teoremas que la desarrollaran.

Los conceptos matemáticos son combinaciones de otros conceptos originales que no se definen. Los matemáticos basan sus conceptos generales en conceptos físicos. Tratan de dar una definición matemática de los objetos, de las relaciones entre sí.

Las definiciones explican el comportamiento de los objetos " en realidad no dicen lo que son sino como se comportan".

PERIODISTA CIENTIFICO UN MODERNO BABELOLOGO EN LA CIENCIA

-Terminología es llave o cerradura
en la difusión científica - La in
terrelación de los términos no fa
cilita las cosas - Preparación -
científica en el periodista: Dr. -
Lipchutz - Dr. Luco - Ritchie Cal-
der dibuja su experiencia.-

La crisis de nuestro tiempo reside en los obstáculos que encuentran las comunicaciones no sólo en el dominio de la semántica política e ideológica sino en un campo de suma importancia que es la ciencia.

Nuestra vida y aún nuestra supervivencia dependen del uso que hagamos de ella. En los países avanzados la ciencia progresa con tal rapidez que resulta imposible mantenerse al día en las conquistas y en el lenguaje que en forma constante aparece.

La terminología es quizás uno de los aspectos más importantes que debe considerar quien se dedique a la disusión de los conocimientos científicos. El periodista es el único que recorre el frente científico y es capaz de percibir la importancia de un determinado proceso en relación a otro o al conjunto. Se transforma en un "babelólogo" que recorre la moderna Torre de Babel desde los cimientos a la cúspide en medio de una confusión de lenguas que es la ciencia actual. Ritchie-Calder sostiene que no sólo se debe interpretar el lenguaje científico para el público en general sino que debe enfrentarse a la necesidad de ser intérprete de los mismos hombres de ciencia.

La palabra Scientist o científico no apareció antes de 1840. El término usual había sido man of science que quería decir alguien dedicado a la observación de fenómenos naturales. Al transformarse en un científico pasó a ser un verdadero especialista capaz de trabajar en un campo determinado. Empezó a inventar su lenguaje. Con el avance de la ciencia su necesidad se agudizó y las palabras que en sus comienzos fueron descriptivas se convirtieron en inteligibles.

A pocos pasos del Siglo XXI el conocimiento se ha convertido en una original caja fuerte donde coexisten la física, la biología, la matemática y el infinito.

Se piensa que el idioma oscuro de las especialidades científicas modernas ha sido concebido no para explicar sino para disimular como ocurrió con los nombres que tuvieron ciertas operaciones durante la guerra. El periodista Calder expresa que los préstamos de palabras entre disciplinas no facilita las cosas. En el caso de la palabra "plasma" los fisiólogos la definen como la parte líquida incolora de la sangre, de la linfa, de la leche o de los músculos. Los biólogos hace cien años la incluyeron en la materia viva de la células o "protoplasma". En los últimos tiempos la física de los plasmas o de los gases electrizados ha hecho su aparición en el campo de las ciencias nuevas.

En física no se trata por cierto del líquido de los biólogos.

La interrelación de términos científicos se debe a una necesidad. En sentido análogo algunos fenómenos parecidos permiten utilizar un mismo término pero definido desde un ángulo distinto. El Dr. Joaquín Luceo, sostiene que una expresión puede usarse tanto en física como en biología teniendo cuidado de precisar bien los matices de cada vocablo.

Ritchie Calder quien es además profesor de Relaciones Internacionales de la Universidad de Edimburgo afirma: En todo este proceso cabe a los escritores científicos del momento una responsabilidad particular. Dichos escritores no abundan y no todos los que existen comprenden la función de intérprete que les incumbe frente a la sociedad.

La paciencia en el científico que conoce los hechos y en el periodista que debe simplificarlos permiten explicar todo el progreso de orden científico por abstruso que parezca. La exposición del proceso puede hacerla el que teniendo un título universitario en una disciplina haya adquirido formación periodística o un periodista que haya alcanzado una formación

científica necesaria. En ambos casos la presentación de las ideas debe realizarse de modo tal que despierten el interés de los lectores que no sienten predisposición por la ciencia.

El Dr. Lipchutz que en sus comienzos fué un periodista científico considera que los problemas que se plantean en la difusión de la ciencia no derivan sólo del lenguaje. Yo creo que en el Periodismo Científico deben haber especialidades, sólo aquél que está en contacto permanente con cierto campo científico - sin ser el mismo investigador - puede desarrollar una actividad de difusión.

El profesor conserva cientos de sus artículos publicados en Revistas Científicas suizas, alemanas y norteamericanas.

El Dr. Joaquín Luco piensa que "lo ideal sería - que el periodista tuviera formación científica, ahora exigirle eso es mucho, pues formación científica podrá tener una rama de la ciencia, en una de las ramas de la disciplina. Nadie puede pretender en este momento abarcar un conocimiento general de las ciencias. "

El redactor científico puede utilizar el tipo de información proveniente no de la fuente específica sino de las monografías que publican los hombres de ciencia en cada una de sus materias.

La explicación de orden científico requieren de una transformación del hecho mismo a la experiencia de la gente común. Esta puede variar según el nivel del público al que se dirige. El científico que escribe en su revista especializada para sus colegas puede emplear toda la terminología técnica que desee. Para dirigirse a un grupo científico mas extenso deberá expresarse en forma descriptiva.

Los ejemplos simplificados son el "pan de cada día" para el periodista que debe manejarse en similitudes, me táforas y analogías con el objeto de captar la imaginación de sus lectores. La analogía es un modelo de expresión lícito para explicar un fenómeno que se presenta obscuro. Esto ~~se~~ parece a esto otro y entonces vamos a ir por ese camino ...

CAPITULO
SEPTIMO

PREGUNTAS A LOS
HOMBRES DE CIENCIA.

- El espacio en los medios de información.
- Quiénes realizan las investigaciones.

Trabajos preparados por:

ANA MARTINEZ AZUA y
ENRIQUE REYES DELGADO

ENTREVISTAS SOBRE PERIODISMO CIENTIFICO

Entrevistamos a tres hombres de ciencia para saber que opinan del Periodismo llamado Científico.

El primero de ellos fue Efraín Friedman, Director del Servicio de Computación (EMCO).

- ¿Qué función debería cumplir el Periodista Científico?

- "En esta época en que la humanidad busca responder importantes problemas, el Periodismo Científico cumple un gran papel en la divulgación de los avances de la Ciencia". A juicio del Director de EMCO, dichos problemas tienen una solución práctica basada en la Ciencia y el Periodista debe entonces ayudar orientando a la opinión pública. El periodista, puede transformar las ideas de un individuo pseudo educado por posiciones pragmáticas. "Claro que esto, expresó, no es absoluto. Todo depende del medio sociológico."

- ¿Cuándo se debe dar una noticia y cómo?

- Debe darse cuando se está seguro que es algo de valor científico. "El trabajo del hombre de Ciencias sólo tiene relevancia después que un conjunto de Científicos, o un Congreso aprueba su valor y reconoce que es algo nuevo."

- ¿En qué sentido afecta la divulgación de la noticia en el momento en que se investiga?

- "Es nefasto dar una noticia antes de saber el valor del acontecimiento; sobre todo cuando se hace con miras sensacionalistas. El periodista tiene que evitar causar alarma con un anuncio. En cambio se debe interesar a la juventud para que conozca la Ciencia, y tratar de tener un contacto con el público en

general a través de los medios de comunicación.

¿ Cumple el Periodismo Científico con sus fines en Chile y en América Latina?

- No parece haber periodismo Científico en Chile. Es poco, y generalmente lo hacen Científicos. Indudablemente hacen falta periodistas especializados, y pienso que es más fácil que alguien que estudió o sabe un poco de Ciencia se transforme en Periodista Científico a que un periodista quiera hablar de Ciencia.

Creo que la Escuela de Periodismo debiera enseñar ramas de la Ciencia a aquellos que deseen dedicarse a divulgarla.

El Director de la Sección Antropología Física de la Universidad de Chile, Juan Munizaga, respondió:

- El Periodismo Científico debe estar subordinado a la política general de desarrollo de un país. Pero se corre el riesgo de omitir algunas cosas para darle mayor importancia a otras. Mientras más se le da a conocer a la gente los descubrimientos ciéntíficos, más conciencia habrá para promover el desarrollo.

Una noticia se debe dar cuando se necesita la colabo-ración de la gente para llevar a cabo la investigación; pero esto siempre evitando sensacionalismos. La gente ayuda a veces a la Ciencia dando facilidades para que se conozcan hechos, entregando lo que sabe sobre acontecimientos ocultos.

El Periodismo Científico, propiamente tal, es relativo en Chile. Hay noticias que se prestan para la especulación, sin embargo otras más importantes desde el punto de vista científico, se dejan pasar. Como fallas de este tipo de Periodismo están los tér-minos que con frecuencia se usan erróneamente y el informar siempre sobre algunos temas más que otros, como es el caso de los trasplan-

tes de corazón y de los vuelos espaciales.

Refiriéndose al problema de la divulgación de hechos científicos, Munizaga declaró que en su campo tiene numerosas o -portunidades de ver la acción de la prensa. Por ejemplo, dijo: "Las cosas que se investigan en este Departamento atraen al público. A pesar de ello a veces debemos ocultar trabajos científicos para que la gente no tome nuestros estudios como simple "desenterrar de huesos, o profanación de tumbas".

Por su parte el Director del Departamento de Biología del Instituto Pedagógico, profesor Enrique Mandiola, expresó respecto a la primera pregunta: Que la función esencial del Periodismo Científico era informar de modo veraz los acontecimientos que se producen en el instante mismo.

Agregó - que las noticias no deben postergarse ante los hechos Científicos. "No hay porqué ocultarlos, declaró. La opinión debe mantenerse siempre informada".

El Periodista tiene que saber hasta donde puede llegar con su información. Es parte de su ética profesional.

"En la medida que el periodista esté bien informado - cumple su función. Los nuevos hechos son tan numerosos que resulta difícil informar hasta a los propios científicos. Es en el comentario donde la noticia se tuerce. En general respecto a América Latina, la prensa Chilena está más adelantada.

Finalmente dijo que tal vez se observaba una falla en cuanto al aprovechamiento que se hace de la prensa. Existe poca divulgación de los temas científicos. Señaló que en Chile había órganos que llegan a gran cantidad de público, y sin embargo, éstos son los que menos utilizan su espacio para hablar de temas científicos.

EL ESPACIO EN LOS MEDIOS DE INFORMACION

Ninguna o muy poca importancia asignan los medios de comunicación de masas al Periodismo Científico en Chile.

"El Mercurio", el más poderoso e importante diario nacional, dedica una página de su edición dominical al comentario de libros sobre ciencia y tecnología y algunos artículos científicos, generalmente extranjeros. En la semana, esporádicamente, algún artículo que llega por Cables y a veces, como lo expresé José Luis Recart, periodista especializado en Parapsicología, "se publican trabajos redactados por los periodistas científicos del diario".

El Mercurio cuenta con tres de estos periodistas especializados: José Luis Recart, en Cables; Guillermo Alfaro Trejos, Crónica y Eduardo Latorre, de Redacción.

En los demás diarios de Santiago el panorama es más desolador, no sólo porque carecen de periodistas científicos sino porque no publican trabajos sobre Ciencia, salvo cuando ocurre un acontecimiento mundial como fué el caso de los trasplantes de órganos.

Entre las revistas, solo Ercilla mantiene una sección semanal que se dedica a temas científicos o de investigación.

Las emisoras tampoco informan sobre Ciencia y solo Radio "Universidad Técnica", mantiene programas sobre el tema. Los días Martes y Jueves a las 18,45 y los Domingos a las 12 el Doctor Fernando Casabella habla en el programa "Panorama de la Ciencia".

QUIENES REALIZAN LA INVESTIGACION

En América Latina y Chile la investigación científica es realizada casi exclusivamente a nivel de las Universidades. En nuestro país tiene un papel preponderante la Universidad de Chile, pero se hace sentir la falta de organismos que sirvan de enlace entre el Gobierno y los científicos. En la mayoría de los países europeos existe un Ministerio de Ciencia que se preocupa de planificar la actividad científica y ponerla al servicio del desarrollo nacional. En América Latina se utiliza mal la capacidad científica instalada y sólo en período reciente se han creado organismos que pretenden poner cierto orden en el ámbito de la investigación. Como es el caso de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (C.N.C.T.). También en Argentina y Brasil han aparecido organismos similares.

APORTES DEL ESTADO A LA INVESTIGACION

En Agosto de 1969 la revista *Ercilla* realizó un completo reportaje al desarrollo de la ciencia nacional (1). A través de la expresión de hombres de ciencia nacional se mostró partidaria de formular una política científica definiéndola como "una serie de decisiones ordenadas para usar la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo económico, cultural y político del país".

Los medios que pone el Estado al servicio de la Ciencia no va más allá del 0,2% del presupuesto Nacional, Europa invierte término medio un 2,1% del presupuesto (Francia 3,3, Alemania 2,5) y Estados Unidos un 3,61%.

Si bien en Chile la investigación se canaliza a través de las Universidades es imposible conocer cifras exactas ya que muchas veces debido a los escualidos presupuestos, los centros de estudio deben sacrificar aportes destinados a investigación y pagarlos en remuneraciones. Recién está comenzando un trabajo honorable para ir conociendo las cifras que verdaderamente se gastan en

el campo científico. Es difícil, en una escuela de Medicina, por ejemplo separar aquella parte de remuneración que se utilizó en investigación. En este sentido investigación y docencia van entrelazados. Por otro lado hay instrumentos técnicos que necesitan de cuidado y manipulación especial, es necesario personal para asegurar la correcta mantención.

La Universidad de Chile. Tuvo en 1969 un presupuesto que alcanzó a 400 millones de escudos. De estos, 88 estaban presupuestados a investigación (2). Se podría decir que lo destinado exclusivamente a investigación son los E^o 11 millones de la Comisión Científica de la Universidad, los 2 1/2 millones para Medicina y los aportes para investigación de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (1,8 millones y para la Facultad de Ciencias 5,4 millones, (3).

Además el Estado aporta también (siempre datos 1969) 94,95 millones de escudos a la Universidad Técnica, de los cuales 3,6 millones fueron destinados para estudios sobre el Cobre en el Norte y para el Centro de Construcciones Navales que funciona en Valdivia.

Otros aportes fiscales van a la Universidad Católica (23,6 millones) para investigación y docencia, 65,4 a la Universidad de Concepción (gastó 8,7 millones en Investigación), la Católica de Valparaíso 24,3 (6 millones en investigación) la Universidad Sta. María gastó 1,7 en investigación y recibió 13,7 de aportes estatales. No entregaron cifras sobre investigación la Universidad Austral (que recibe 26,7 millones del fisco) y la Universidad del Norte (recibe 18,1 millones).

La Universidad Católica tiene un presupuesto académico (1970) de 160 millones de escudos (sin incluir gastos de administración que van aparte). De esta cifra "no más del 10 ó 15% se utilizará en la Investigación científica" (4). Los aportes totalmente utilizados en el campo científico y Técnico serán los E^o 2 millones de la Comisión Científica interna, los 3 millones provenientes de Fundaciones e Instituciones nacionales y extranjeras (Ford,

Rockefeller aportan E\$2 millones a la U. Católica) y los E\$2 millones que recibe la Universidad de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

La Comisión Nacional Científica y Tecnológica.(5). Está formada por 3 comités. El Comité Ejecutivo, el Comité de Fomento, que asesora a la anterior, y un consejo de Coordinación que trata de integrar los planes y proyectos de investigación dentro del interés nacional, de los medios técnicos que se cuentan y de los recursos financieros de que dispone.

Aunque financieramente depende del Ministerio de Educación, la mayoría de los integrantes son nombrados por el Presidente de la República.

El presupuesto de la Comisión es asignado a 4 ámbitos o sectores de Ciencia: para Ciencias Humanas, Ciencias Biológicas, Ciencias Exactas y Tecnología. Cada una de las secciones científicas está compuesto de 12 personas tratando que abarquen todo el campo de la Ciencia.

La Comisión llama a concurso en Agosto y los proyectos son estudiados para ser aprobados en Diciembre y entregar los aportes desde el 15 de Marzo.

En 1967 la Comisión Nacional comenzó a funcionar con un programa de becas. En 1968 se abrió el ítem para proyectos específicos de investigación. Hasta la fecha la labor desarrollada se puede medir por cifras:

1) para proyectos específicos	E°	3.619.149,69
	US\$	489.345,87
2) programa de becas	E°	4.464.900,08
3) contribución a viajes(congr.Intern).	E°	214.975,69
4) reuniones (dentro del país)	E°	209.219,71
5) adquisición equipo de uso común	E°	10.000,00
	US\$	176.961,43
6) aportes internacionales	US\$	1.568.087,14
	TOTAL	8.513.245,17
	US\$	2.234.394,44

Para 1970 la Comisión dispone de E° 2.664.248,00 más un remanente del año 69 por E° 1.500.000,00 lo que da una cifra lo que da una cifra de E° 4.164,284,00. Lo que ha sido distribuidos de la siguiente manera:

Ciencias Humanas	16%	(1969) 240.000,00	(1970) 426.285,44
Ciencias Exactas	28%	420.000,00	745.999,52
Ciencias Biológicas	28%	420.000,00	745.999,52
Tecnología	28%	420.000,00	745,999,52
TOTAL:		<u>1.500.000,00</u>	<u>2.664.284,00</u>

FUENTES DE INFORMACION:

1. Revista Ercilla N°1781. "Los colonizados del Progreso" 6-8-69
2. Oficina de Planificación y Presupuesto de la Universidad de Chile.
3. Ministerio de Hacienda. Presupuestos.
4. Danco Vacovich. Vice-rectoría de Asuntos Económicos U.Cat.Stgo.
5. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

Tambien se utilizó como consulta el N° 1 de los Cuadernos de la Realidad Nacional (Ceren) U. Católica. "El problema del Desarrollo Científico en Chile y en América Latina". Prof. Igor Saavedra (Septiembre 1969).

CAPITULO
OCTAVO

LOS MISTERIOS
DEL ESPACIO.

Trabajo preparado por:

MATILDE WOLTER ARAVENA y
AMANDA JARA SOTO

VISTAZO A LA CIENCIA

A modo de apéndice, y aplicando las formas de Periodismo Científico, se desarrollaron algunos reportajes de actualidad permanente para complementar la labor de este Seminario.

Entre los temas se destacan "la investigación eterna del hombre por saber qué es lo que hay mas allá de las estrellas. (El Misterio del Espacio)

Pero, la preocupación del hombre no sólo se refiere a su aparición física en el mundo. También le inquietan sus facultades. Y más aún sus facultades extraordinarias y ocultas. (Parapsicología).

Hacia la conquista de su subsistencia, el ser humano explora más allá de la superficie terrestre. El mar es el recurso más inmediato. Su fin, la alimentación del pueblo. (Departamento de Oceanología).

Y el viaje a lo desconocido. (La Conquista de la Luna).

Sin embargo, la ciencia no sólo se utiliza en fines de progreso. También se preocupa de la destrucción. (La Ciencia Equivocada).

Y, ¿qué pasará en los más inmediatos próximos años? ¿Para el siglo 21? (Adelantos Científicos de los próximos 50 años) etc.

EL MISTERIO DEL ESPACIO

Al comenzar la segunda mitad del siglo XX, el infatigable espíritu humano le quedaba una sólo dirección para proseguir su caminata infinita en busca de conocimientos: hacia arriba, con dirección al espacio a la conquista de la luna y de los mundos más distantes.

Para iniciar la mayor de sus aventuras, el hombre escogió la luna como primer objetivo.

Es cierto que desde que el hombre vivió sobre la tierra la luna fue su compañera. Sólo en Abril de 1610 cuando el ojo humano la vio tal como era: llena de agujeros, cubierta de montañas y vallas profundas, sin la posesía de su imagen tradicional, pero también mucho más humana. Los afortunados mortales que miraron a través del catalejo del científico Galileo Galilei, fueron los primeros en observar la luna tal como es. Desde entonces el hombre inició una batalla para conocer cada vez más del satélite terrestre y poder desentrañar sus secretos. Después de Galileo, el que fue duramente combatido por sus contemporáneos que se negaban a dejar de lado su teoría romántica y filosófica sobre la luna, podemos citar infinidad de sabios que se dedicaron por entero a descubrir el misterio del espacio, entre estos destacan Kepler y Newton. El primero descubrió las tres leyes que rigen el movimiento de los cuerpos celestes y el último la ley de la gravedad de los cuerpos.

Si bien estos sabios proporcionaron las leyes generales para intentar explorar el espacio, los terrícolas tendrían que superar intrincados problemas prácticos. El primero en tratar de resolverlos fue un maestro de escuela primaria, nacido en 1857 en la provincia de Riazan, en Rusia. Casi todos los principios matemáticos de los vuelos espaciales fueron descritos por Konstantin Eduadovitch Tsiolkovsky, en 1880, y publica-

dos por primera vez en 1903, año del vuelo revolucionario de los hermanos Wright.

Viviendo solitaria y desamparadamente, sin tener acceso a libros, Tsiolkovsky tuvo que inventar lo que ya había sido inventado. Así descubrió una teoría sobre el comportamiento de los gases, que ya había sido descrita por Gay Lussac. Pero, el científico ruso, fue el primero en hablar de viajes interplanetarios desde un punto de vista rigurosamente científico mediante la utilización del cohete con carburantes líquidos, subrayando que el sistema coheteril no necesita del aire atmosférico para su funcionamiento. Asimismo, sugirió que las naves espaciales volviesen a la tierra por "corredores de regreso". Describió las ventajas de los cohetes de varias etapas, el uso de una mezcla de Oxígeno e Hidrógeno como combustible, y un sinfín de principios aplicados en la actualidad a los proyectos espaciales.

Todo lo que sugirió era correcto, si no vio llegar al hombre a la luna fue porque la tecnología estaba atrasada con respecto a él.

En forma paralela, sin contactos mutuos, otros científicos desarrollaron experiencias coheteriles. Así destaca el norteamericano Robert Goddard, que en 1935 lanzó un cohete a más de dos mil metros de altura con una velocidad de 800 kilómetros por hora. Contrariamente al científico ruso, cuyos trabajos fueron en general teóricos, Goddard, que era profesor de física experimental, siempre gustó de transformar las ideas en cosas prácticas. Pero, sus compatriotas no reconocerían su genio y lo consideraron un loco. Goddard murió solitario y olvidado.

Los cohetes que Tsiolkovsky y Goddard imaginaron y construyeron para lanzar al hombre desde la tierra, cambiaron bruscamente de rumbo en la década del cuarenta: comenzaron a ser usados para destruir al propio hombre, en la superficie terrestre.

LA TERRIBLE V-2

En la primera postguerra fue Alemania el país donde se hicieron las experiencias más variadas con cohetes. Al subir Hitler al poder se creó el Centro de Investigaciones de Peenemünde, en la isla de Isedero. Allí pronto destacó un joven investigador prusiano: Werner Von Braun.

Fue en Peenemünde donde nació la era espacial al perfeccionarse en forma masiva los cohetes V-1 y V-2, que sembraron el terror en Londres durante la Segunda Guerra Mundial.

Por primera vez en la historia de la tecnología espacial un artefacto de este tipo recorría 360 kilómetros, ascendiendo a casi mil metros de altura. Provista de dos reducidos cohetes de tres metros, la V-2 era un proyecto para el futuro. En su realización intervendrían más de cien especialistas, casi dos mil técnicos y cinco mil trabajadores.

Al finalizar la Guerra, en 1945, con la rendición incondicional del tercer Reich, los vencedores Estados Unidos y la Unión Soviética, se apresuraron a desmontar las instalaciones y a exigir la colaboración de los antiguos servidores de Hitler. Los norteamericanos recibieron la colaboración de quince especialistas del grupo Von Braun, que aceptaron radicarse en USA a cambio de cierta libertad de investigación. Los estadounidenses se quedaban así con la tajada más gorda del botín militar alemán. Para los rusos en el sector oriental de Alemania, quedaron los restos de Peenemünde, y un centenar de técnicos ligados a la fabricación de las V-2, encabezados por un ingeniero joven: Helmut Röttrup.

Una vez que los científicos alemanes hubieron entregado todo su conocimiento a los rusos, volvieron a Occidente y fue el discípulo de Tsiolkovsky, Sergei Korolyev, quien quedó a cargo del programa espacial ruso.

Entre 1949 y 1952 los rusos lanzaron un buen número de perros en cabinas a presión hasta los límites de la atmósfera.

Del otro lado del mundo, mientras tanto, la mitad más importante del equipo alemán no encontraba una atmósfera favorable para el desarrollo de sus pájaros mecánicos. Los norteamericanos argumentaban que mientras los Estados Unidos poseyeran el monopolio del armamento atómico no tenían por qué despilfarrar miles de millones de dólares en cohetes. Von Braun no los podía convencer de que la carrera espacial era un factor importante en la guerra fría desatada entre Rusia y USA. El gobierno norteamericano prefería que Von Braun trabajara en cohetes para la guerra y pese a la amenaza de que los rusos podrían poner en órbita un satélite no cedían en su posición. Además la labor del científico alemán se veía obstaculizada por la rivalidad existente entre las tres ramas de la defensa de USA. Pero cuando se supo en New York que los rusos habían puesto en órbita el primer satélite artificial de la tierra, "Sputnik I", el Pentágono reaccionó por fin.

El 4 de octubre de 1957, es la fecha que se ha fijado como iniciación de la era espacial. Millones de personas reaccionaron con sentimientos de asombro, orgullo o miedo, al escuchar el pitido de ese cuerpo celeste, que lanzado por la Unión Soviética, circundaba nuestro globo en más o menos 90 minutos.

El Sputnik I había estado en órbita durante un mes, recorriendo los cielos de todas las latitudes, concitando aún la curiosidad, cuando los mismos rusos pusieron en órbita el "Sputnik II". El primero de ellos pesaba 83,5 kilogramos, y el segundo media tonelada. Pero había más. El segundo satélite llevaba en su interior el primer ser viviente puesto en órbita: la perra "Laika", lo que venía a demostrar fehacientemente el interés de la Unión Soviética por la ciencia, que de inmediato se bautizó como Biología Espacial.

8 Mientras tanto los norteamericanos trataron infructuosamente de equilibrar en algo la balanza e intentaron lanzar la réplica estadounidense: el "Vanguard". La experiencia pese a que fue rodeada de amplia publicidad, terminó en pocos segundos en un rotundo fracaso. Pero el año 1958, consiguieron poner en órbita el VANGUARD, con gran éxito.

LA NASA, MOTOR DE PROGRESO.

La historia anota en 1958 un hecho decisivo para las posibilidades de la investigación del espacio en los Estados Unidos. Se estableció entonces la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA), bajo la dirección del doctor Keith Glennan. Este organismo se hizo cargo de las instalaciones y del personal de la entidad de la predecesora: el Comité Consultivo Nacional para Aeronáutica (NACA).

Los antecedentes relatan que cuando se estableció la NACA en el año 1915 "para inspeccionar y dirigir los estudios científicos de los problemas de vuelo, con el objeto de resolverlos en la práctica", el Congreso votó un presupuesto de cinco mil dólares.

Esta suma parece risible si pensamos que su sucesora empezó con un presupuesto cien mil veces mayor.

La NASA no perdió tiempo en tomar dos decisiones críticas. La primera fue la de organizar un programa de Hombre en el Espacio. Este recibió el nombre de proyecto "Mercury" y, de las Fuerzas Armadas se eligieron los siete primeros astronautas norteamericanos. El segundo fue solicitar prioridad para el desarrollo de un motor de cohete con un impulso de 680 mil kilogramos. Pasado el tiempo el primer vehículo que utilizó este gigantesco motor, el "Saturno-V", que impulsó a los astronautas a la luna, necesitó cinco de ellos.

EL HOMBRE EN EL ESPACIO.

Tres años después del lanzamiento del primer Sputnik el espacio cósmico albergaba ya 93 lunas metálicas. Dos docenas de ratas, cobayos, perros y monos circulaban alrededor de la tierra diariamente, en naves cada vez más pesadas y complejas. Pero el cielo estaba todavía a la espera de un visitante mucho más sorprendente, que venía anunciando su aparición desde el comienzo de la historia: el hombre.

En la primera semana de Abril 1961 un joven Mayor del ejército soviético llamado Yuri Alekseyevitch Gagarin, se convertía en el primer humano que salía al espacio extraterrestre. Su cápsula "Vostok-I" recorrió una órbita completa y fue a caer incólume en una granja colectiva.

Cuatro semanas más tarde, antes que el primer astronauta norteamericano conociera los horizontes del espacio exterior, el ruso German Titov en otra cápsula Vostok cumplía un vuelo de 17 órbitas alrededor de la tierra. En Mayo y Julio de 1961, Alan Sheppard y Virgil Grisson realizaron sucesivas experiencias de vuelos suborbitales, atravesando la atmósfera en un cuarto de hora a la velocidad de balas de cañón y asomándose por breves segundos al espacio exterior.

Finalmente el primer norteamericano que se lanzó en serio al vacío, Joh Glenn, realizó un vuelo de cinco horas, describiendo tres órbitas alrededor de la tierra el 20 de febrero de 1962.

Por su parte, los rusos proseguían con su programa Vostok, lanzando con bastante éxito astronautas que cumplieron vuelos orbitales. Pero quien establecería el record en estos vuelos sería una mujer, la primera y única astronauta femenina. Se trataba de Valentina Tereshkova, una obrera textil rusa, que cumplió un vuelo de 82 órbitas alrededor de la tierra.

El período comprendido entre Octubre de 1957 y junio de 1963 vió como dos países terminaban la primera parte del fructífero intento designado con la "carrera del espacio". En ese lapso, Norteamérica y la Unión Soviética, difirieron, pero no de forma concluyente. Los rusos al tener cohetes más potentes lanzaron naves espaciales más pesadas. En los ensayos precedieron a los vuelos humanos utilizaron especialmente perros, mientras los norteamericanos prefirieron los monos. Sin embargo, ambos programas progresaron hasta conseguir el dominio del vuelo multiorbital.

VUELOS GRUPALES.

El 12 de octubre de 1964 los rusos ponen en órbita una nave cósmica triplaza con los cosmonautas Konstantine Feotistov, Wladimir Komarov y Boris Yegorov, quiénes a bordo del "Voshkod I", son los primeros en circundar la tierra en grupo. Posteriormente colocan en órbita la Voshkod-2, con dos cosmonautas: Palev Belyayev y Alexei Leonov. Este último al salir de la cápsula y caminar en el espacio se convirtió en otra figura histórica.

Por su parte, el 23 de marzo de 1965, los norteamericanos inician su programa "Gemini", mediante una nave biplaza "Gemini-3", que hace viajar en órbita a los astronautas Virgilio Grissom y John Young. Poco tiempo después en el "Gemini-4" orbitan los astronautas James Mc Divitt y Edward White, y este último se constituye en el primer norteamericano que da un paseo en el espacio exterior, y así sin tropiezos lanzan hasta la Gemini-7.

Mientras tanto los rusos vuelven a lograr una gran victoria. En febrero de 1966, el "Luna 9" efectúan el primer descenso controlado sobre la superficie lunar.

Los norteamericanos prosiguen su programa. El 16 de marzo de 1966 la "Gemini-8", tripulada por Neil Armstrong

(el primer hombre que pisó el suelo lunar), acompañado por David Scott, realiza un acoplamiento con un cohete Agena en órbita. La maniobra resultó perfecta.

En junio de 1966 comienza el ataque directo a la luna. El navío norteamericano "Surveyor-I" efectúa el primer descenso controlado en la luna, por parte de los Estados Unidos. Posteriormente, las astronaves norteamericanas "Gemini" 9, 10, 11 y 12, respectivamente, llevan a bordo parejas de astronautas que efectúan pruebas en órbita, dando por finalizado el programa Gemini.

LA LUNA POR FIN

En esta última etapa de los 12 años de la era espacial, los norteamericanos tomaron definitivamente la delantera. El programa soviético que se inició en Abril de 1967 tuvo auspicios fatídicos. El día 23 se anuncia a todo el mundo que la cápsula "Soyuz-I" - en la que cifraban sus esperanzas los rusos para llegar a la luna - se estrella al tratar de aterrizar después de cumplir pruebas delicadas en órbita. Se produce la muerte del comandante Vladimir Komarov, Primer héroe del espacio.

Los norteamericanos tampoco se quedan atrás. El 27 de Enero de 1968 explota en la base de lanzamiento de Cabo Kennedy la astronave Apolo - I, muriendo carbonizados en su interior los astronautas: Virgil Grissom, Edward White y Roger Chafee.

El 11 de octubre del 68 los Estados Unidos prueban finalmente su vehículo "Apolo-7".

Dos semanas después, los rusos prueban el Soyuz-3 que se acopla en el espacio con la Soyuz-2, esta última sin tripulación.

El 21 de diciembre de 1968 la Apolo-8 cumple una gran hazaña, parte desde Cabo Kennedy, va a la luna, la circunda dos veces y regresa a la tierra sin novedad. El hombre ha abandonado definitivamente su planeta.

Entre los días 14 y 15 de enero de 1969 los rusos realizan su última prueba. El Soyuz-4 y el Soyuz-5, orbitan la tierra, se acoplan y se intercambian tripulantes de una nave a otra.

El porvenir se presenta despejado para los Estados Unidos. El 3 de marzo se prueba la "Apolo-9", cuyo vuelo en órbita a nuestro planeta, prueba las bondades del módulo lunar, pequeña astronave que estaba destinada a dejar la "nave madre" y llevar desde la órbita lunar, a los primeros hombres a la superficie selenita.

El 18 de marzo, los astronautas Thomas Stafford, John Young y Eugene German abren y despejan definitivamente el camino, cuando van y vienen a la luna, transportando el módulo lunar y lo prueban en plena órbita del satélite natural terrestre.

El último viaje previo al descenso de la luna, llevó a los astronautas del Apolo 10, a menos de 15 kilómetros de tan interesante objetivo. Una de las principales tareas de los astronautas que protagonizaron este preludio al alunizaje, consistió en tomar fotografías y recoger datos esenciales sobre el lugar seleccionado para el descenso de Apolo II.

EL PRIMER PASO A LA EXPLORACION ESPACIAL.

Un rugido sordo e imponente, acompañado por una fulgurante llamarada que comenzó a ascender lentamente, tras los potentes motores de Saturno V, anunció en Cabo Kennedy, el día 16 de

julio a las 9,32 horas hilenas, que se iniciaba el climax de la realización más importante de los últimos tiempos. John Kennedy había dicho: "me comprometo, a hacer descender un hombre en la luna y hacer regresar sano y salvo a la tierra, antes que termine esta década."

Los astronautas Armstrong, Collins y Aldrin, comenzaron la aventura que hizo época, a bordo de la nave madre "Columbia" y el módulo lunar "Aguila". Durante tres días ambas naves viajaron acopladas en dirección a la luna, hasta colocarse en órbita alrededor del planeta natural de la tierra. Separándose de la nave más grande, el módulo lunar con su tripulación de dos hombres, precedido por la ardiente lengua del motor de retropropulsión que disminuye su velocidad de descenso, se posó suavemente sobre la superficie de la luna. Agula alunizó a las 10,56 hrs. de Chile, el 20 de julio de 1969. Al poner su pie izquierdo en la luna, Armstrong dijo: "Este es un pequeño paso para un hombre, pero un gigantesco salto para la humanidad."

Las actividades en la luna de los dos astronautas, pudieron ser observadas directamente desde la tierra, gracias a una pequeña cámara de televisión instalada por los astronautas a pocos metros del módulo lunar.

El primer descenso del hombre en la luna, siguió con el Apolo 12, la exploración científica de ese planeta. Fue un viaje de diez días de duración que se inició el 14 de noviembre de 1969 con los astronautas, Charles Conrad, Richard Gordon y Alan Bean. Estos astronautas instalaron el primer observatorio científico activado por energía nuclear, diseñado para funcionar durante un año y posiblemente dos. Así se inició la etapa de la exploración de otros mundos, que se espera aporte información sobre el origen de la luna y el sistema solar, y quizás hasta del propio hombre.

VERNE SE QUEDO ATRAS

Movilizar esta colosal empresa, requiere una inyección de dólares cuyo monto quizás supere a lo imaginado por Verne.

Al término de la actual década, 30 mil millones de dólares se habrán invertido en los programas civiles, mientras que las tentativas militares decorarán otros 40 mil millones de dólares. No obstante ahora se estudia un plan de gastos calificado como equilibrado.

Mucho más impresionante es sin embargo, la incidencia del ente espacial en una gran parte de la industria norteamericana. El proyecto Saturno-Apolo, por ejemplo, movilizó a centros de producción de 47 estados. Las 250 mil partes de la nave provienen de un sinnúmero de lugares de USA, tan distantes entre sí, como dispares en características geográficas. Más de 20 mil firmas subcontratistas, elaboran gran parte del material que seis grandes empresas utilizan para componer, como un fantástico torpecabezas, los 8 cuerpos principales del complejo Saturno-Apolo.

Las actividades espaciales han producido, por otra parte, la denominada tecnología de la perfección, un novísimo concepto introducido en los procesos de manufacturas.

VON BRAUN Y EL FUTURO.

Mientras tanto, los programas de la NASA cuentan con el apoyo de 200 universidades y Centros de Enseñanza Superior, ocupados en el diseño y construcción de aeronaves y equipos necesarios para la conquista del espacio, los esfuerzos orientados hacia el futuro, tienden a recrear en pleno siglo XX y quizás en el siguiente, el sentido moral histórico del viaje de Colón, una empresa descomunal vivida por la humanidad entera, como una conquista de todos y en nombre de todos.

En la actual etapa de la astronáutica, tiene más autoridad para hablar del futuro que su máximo pionero, el alemán Werner Von Braun, diseñador del Saturno V y uno de los principales cerebros de la NASA.

"Poco a poco, a medida que avancemos en el espacio, y las misiones se vuelvan complejas, me parece que las perspectivas de una colaboración internacional más estrecha, en gran escala, será cada vez más atrayente".

El optimismo de Von Braun, coincide plenamente con los planes que la NASA se ha trazado para el futuro. A partir de Apolo 14, se habló de otros seis vuelos, que en el caso de producirse, incluirán modificaciones en el módulo lunar. Tales reformas permitirán que los astronautas permanezcan hasta 72 horas en la superficie lunar.

A partir de 1971, la NASA piensa lanzar al espacio, en forma sucesiva un laboratorio que permanecerá en órbita a 320 kilómetros de la tierra. El primer contingente, constituido por tres hombres, incluirá a un médico, con la consigna de estudiar las reacciones del corazón humano, expuesto durante 28 días a una total ausencia de gravedad. El resto del equipo científico deberá ocuparse de comprobar los efectos que el vacío puede producir en ciertos procesos industriales.

Entre 1975 y 1980, la NASA espera lanzar una gigantesca universidad orbitante que deberá permanecer en el espacio diez años, con una tripulación estable de 12 hombres, quienes serán relevados cada seis meses. La universidad podrá ser ampliada para alojar a una Facultad de 100 científicos norteamericanos y extranjeros.

"Nadie debe olvidar -dice Von Braun- que en el año 2.000 la tierra tendrá 7 mil millones de habitantes y que se

necesitará una planificación a nivel espacial para ver cómo y con qué subsistir. Eso sólo será posible a través de la observación total de la riqueza terrestre, investigada desde complejos laboratorios orbitales. Ese es el gran secreto del futuro humano y de la permanencia del hombre en su planeta".

C A P I T U L O
N O V E N O

¿ALGO DE VERDAD SOBRE LAS
APARICIONES DE MUERTOS?

- Un rostro de difunto sobre la pared...
- Intuición del periodista científico ante los fenómenos que estudia la Parapsicología.
- Historia de la hechicera de Rosenheim y los informes del Dr. Kauger.

Trabajo preparado por:

JUAN IGNACIO LOPEZ DONOSO

"No les tenga miedo a los muertos. Tengales miedo a los vivos". (Instituto Médico Legal).

"Aunque la dolorosa experiencia acumulada por muchos señala que es más conveniente defenderse en el mundo en que vivimos de las "mañas" de los vivos antes que de la quietud de los difuntos, aún queda gente que razona al revés y está con la mente puesta en el "Más Allá".

"Es la opinión que se tiene en el Instituto Médico Legal de Santiago y que vive al pelo recordar ahora que en Talca, a raíz de la "aparición" de un hombre muerto en octubre del año pasado, toda la población está convulsionada.

AHI ESTA TU MARIDO

"La historia se gestó de curiosa manera. Estaba la viuda Hermelinda Gaete conversando con una vecina en su dormitorio, cuando se acordó de su difunto esposo:

- ¿Dónde estará ahora mi viejo?"

Sintió que se le erizaban los cabellos cuando la vecina le replicó:

- Está ahí mismo, al lado de la cama, en la muralla...

Con los ojos casi fuera de las órbitas, Hermelinda Gaete ladeó la cabeza y miró la pared.

¡Allí estaba! Una sombra con la figura de un hombre: la de su desaparecido esposo.

Todo fue instantáneo. Temblando de pies a cabeza, la despavorida viuda salió a escape, rumbo a la calle. Y pisándole los talones, la vecina.

La noticia se supo de inmediato en toda la ciudad. Y las calles se despoblaron en su afán de ver de cerca el fenómeno. La calle Circunvalación parecía colmenar y todo el vecindario pretenía, como fuera, entrar a la casa.

El Subprefecto de Carabineros ordenó, entonces, que varios de sus subordinados marcharan a lugar con el propósito de impedir que las cosas, con el nerviosismo, llegaran a mayores.

. AH, LOS RUMORES!

Pues, como siempre acaece en ocasiones semejantes, resulta que ahora el cincuenta por ciento de los curiosos que se acercaron a comprobar "la aparición", vieron la sombra del muerto:

- Se aparece todas las noches a la misma hora...
- Apenas lo ve la viuda se desmaya...

De todos los pueblos cercanos a Talca, verdaderas caravanas se dirigen hacia allá a contemplar el fenómeno que, repetimos, el cincuenta por ciento de los habitantes de Piduca jura "vió con sus propios ojos".

Esta información apareció en el diario "La Tercera de la Hora" el día martes 10 de marzo de 1970. Corresponde a una de las tantas noticias que diariamente se están entregando por los diversos órganos informativos respecto de algunos fenómenos sobrenaturales.

Posteriormente, en el mismo matutino y con fecha 13 de marzo, continúa la información sobre este suceso específico:

"Lo que sucede en Talca, con la aparición del difunto esposo de Hermelinda Gaete y que creó una sicosis general en esa ciudad, se puede tratar, seguramente, de un fenómeno de auto-sugestión y luego, sugestión coletica", expresó a LA TERCERA, el sicólogo y profesor de la Universidad de Chile, Luis Bellemi.

Indicó el Dr. Bellemi que antes estos fenómenos llamados "parapsicológicos", debía tomarse una actitud informativa, con el objeto de no formarse juicios sin base. "Luego -dijo- se procede a la comprobación. Esto es lo que hace la Sociedad de Parapsicología, donde se estudian todos estos casos científicamente. Y muy pocas veces, se opina de no haber acumulado toda la información posible".

El contraste que se produce entre la información del día 10 y el 13 de marzo, permite al lector común una visión medianamente objetiva de un problema netamente científico: la pasapsicología.

Quizás en forma un poco intuitiva, este tipo de periodismo ya se había estado realizando. De hecho ya no sólo se informa, sino que el contraste permite una interpretación de los hechos. Por lo tanto, se puede aventurar el juicio de que el "Periodismo Científico" es una necesidad que debe satisfacerse.

El mismo Dr. Bellami comunica su insatisfacción por la forma como se encaran este tipo de sucesos. "Este hecho caerá al olvido como muchos otros casos que llenan muchas veces de espectacularidad los medios informativos. La gente, cuando termina su interés, se olvida. Y todo cae en el misterio, la especulación y la fantasía. Sólo muy pocos tratan de explicarse las cosas científicamente".

REUNION DE ANTECEDENTES

Lo que desde algunas decenas de años atrás hasta hoy se ha hecho en parapsicología es una sola reunión de antecedentes. Pero nadie puede impedir que día a día, revistas, diarios y otros medios de información entregue noticias espectaculares de los hechos vulgarmente llamados "del más allá".

El caso de Ana María Seehuber, que relata la revista "ABC" del 20 de julio de 1969, es elocuente.

"La historia comienza hace algo más de un año y medio en Rosenheim, villa industrial situada cerca de Munich. Las muchachas alemanas son tranquilas, sencillas y buenas futuras amas de casa. Ana María Schuber tiene diecinueve años y es pequeña, morena, de ojos azules, un poquito gorda, hija única. Su padre trabaja en los Servicios Municipales, y su novio, Arthur Seehuber, de veintidos años, en un taller de reparación de automóviles. Los domingos salen a pasear y van al cine o a la bolera. Es un noviazgo sin complicaciones, como millones de noviazgos que terminará en boda en el tiempo previsto. Un día, Ana María decide ponerse a trabajar y entra como secretaria en el gabinete de un abogado, Herr Sigmund Adam. Estamos a finales de 1967.

Cuando Sigmund Adam avisa por primera vez a la Compañía Eléctrica, ya han sucedido cosas fantásticas. Las bombillas se desenroscan solas o estallan sin causa. El teléfono llama, por su cuenta, cinco veces por minuto, al servicio de información horaria, a veces, los cuatro aparatos telefónicos del despacho comienzan a sonar al mismo tiempo. Los cuadros se mueven y giran, los cajones de los archivadores se abren, los armarios "arrojan" al suelo legajos de expedientes, la tinta de la multicopista se sale a chorros, el calendario se tuerce, las máquinas funcionan sin que nadie las toque...

La Compañía Eléctrica envía un equipo de inspectores y técnicos, dirigidos por Karl Brunner. Van provistos de aparatos especiales, hacen pruebas, revisan la instalación. Cambian los plomos, cambian las bombillas. Tienden una línea directa entre el despacho y la Central Eléctrica, con un generador "exclusivo"... Los fenómenos continúan.

Nadie encuentra explicación a lo que ocurre, Pero el abogado advierte una extraña coincidencia: el despacho se revoluciona "solamente" cuando su joven secretaria, Ana María Schaberle, está presente. Una vez que abandona su trabajo, todo se queda tranquilo. Sigmund Adam, entonces llama a la Policía".

Más adelante el articulista entrega una visión de como emprendieron la labor de investigación los científicos y a que conclusiones llegaron:

"El día 8 de Diciembre de 1967, equipados con el más moderno material de investigación, los sabios comienzan a trabajar, cámaras fotográficas y cinematográficos, magnetofones, voltímetros, oscilógrafos, se ponen en funcionamiento. Queda constancia de los movimientos giratorios de los cuadros, de los objetos que cambian de lugar. Se registran ruidos y oscilaciones eléctricas muy fuertes.

Dos hechos van a servir de base a la teoría del "campo de tensión" del doctor Kauger, que trata de explicar los fenómenos. Uno es el acusado temperamento neurótico de Ana María. El otro, es

el carácter "receptivo" del abogado. En efecto: la muchacha cambia temporalmente de empleo y como su nuevo jefe se muestra escéptico e indiferente, los fenómenos que tienen lugar en este nuevo despacho ca recen de intensidad y desaparecen totalmente a los pocos días.

El mecanismo, aunque inexplicable, parece muy sencillo. Ana María desea saber que hora es y los teléfonos automáticamente, lla man al servicio horario. Ana María quiere salir pronto de su trabajo y los relojes emprenden una carrera desenfrenada. Ana María fija la mirada inocente de sus ojos azules sobre un calendario de pared, só bre el cajón de un archivador, sobre una bombilla y el calendario cambia de posición, el cajón se abre y la bombilla se funde...

El doctor Kauger, en un detallado informe, enumera las características y la intensidad de los fenómenos observados, desde el punto de vista físico. Su informe, en resumen, es el siguiente:

1. Los fenómenos han sido convenientemente estudiados con la ayuda de los medios que dispone actualmente la física experimental. Pero no son explicables por los medios que dispone actualmente la física teórica.
2. Al parecer, los fenómenos son manifestaciones de una potencia que no actúa con regularidad y que solamente se activa en algunos ins tantes.
3. Los fenómenos (incluyendo alteraciones en servicio telefónico) no parecen estar producidos por causas electrónicas.
4. No se trata solamente de hechos simples (como las explosiones), si no también de movimientos complicados (como la desviación de los cuadros).
5. Al parecer, estos movimientos están dirigidos por una "potencia in teligente", que escapa al análisis.

El Doctor Kauger presentó su informe en septiembre de 1968, ante los miembros de la Asociación Internacional Parapsicológica de Fri burgo."

¿Si se descubriera específicamente cu es esa "potencia in teligente" que habla el doctor Kauger, que pasaría en el mundo en que vivimos? ...

Dicen técnicos ·
Parapsicología és la
ciencia del Misterio

- Cosmonaves y viajes siderales con comunicación telepática.
- La eterna preocupación del hombre por los secretos ocultos.
- La verdadera historia de la parapsicología como ciencia.
- Chile y el conocimiento de los misteriosos
- Casas encantadas, conocimiento y adivinación por cartas, levitación, hiperes-tesia del pensamiento, las pruebas parapsicológicas y otras técnicas son analizadas por especialistas y científicos.
- ¿Qué pasará con la mente del hombre en el futuro?

Telepatía y avanzadas técnicas de parapsicología, se están utilizando en los viajes espaciales de las cosmonaves soviéticas, según se informó extraoficialmente en altas fuentes científicas. Los rusos- expresó la fuente- están investigando los sentidos y facultades ocultas del hombre, para darles una "aplicación técnica" en las proximas empresas siderales.

El rumor filtrado de los centros secretos de investigación rusos, puede dar un vuelco a los experimentos en todo a las comunicaciones del hombre.

La noticia no deja de ser impactante, aunque se conocía el progreso logrado por los soviéticos en la investigación de las facultades ocultas del ser humano.

PARAPSICOLOGIA

Santiago y la parapsicología se ponene, también en órbita en la investigación de los "misterioso" con la reciente visita del científico y parapsicológico español, el jesuita Oscar González Quevedo.

El espiritismo, las brujerías y maleficios, el estudio de la mente y la telepatía, en general, todo lo que tiene relación con lo desconocido tiene una explicación racional y científica para el sacerdote González Quevedo.

El especialista es director del Instituto Latinoamericano de Parapsicología de la Universidad de Anchieta, Sao Paulo, Brasil. Es además, Decano de la Facultad de Sicología de la misma institución.

INTERES MULTITUDINARIO

Y el interés demostrado por las dos mil personas que acudieron una semana a las conferencias del sacerdote parapsicológico,

confirman el interés histórico que el hombre ha desarrollado, desde el comienzo de su existencia hasta la época actual, por lo desconocido...

Los ritos mágicos se ligan íntimamente al hombre desde su creación. Todos los pueblos y en todas las épocas ha existido interés por conocer el origen de algunos fenómenos que, a primera vista, parecen inexplicables para el hombre.

En los primeros tiempos, los antecesores estuvieron sometidos a hechos y cosas que los asustaron y a las cuales no les pudieron dar explicación. Estos sucesos tomaron nombres como "milagros, visiones, musas, visita de los dioses", etc.

Sin embargo, pueblos como Caldea, Babilonia, y Egipto según la secta de los Rosacruces encontraron la incógnita que permitía dominar los secretos ocultos de la mente y de la naturaleza.

LAS PIRÁMIDES

El secreto de las pirámides explican los Rosacruces se puede conocer mediante el estudio de la astronomía, astrología y otras ciencias de la naturaleza que el ser humano había llevado hacia un progreso sorprendente. Siempre ha existido la interrogante respecto al traslado de las moles graníticas y las piedras que constituyen los inmensos monumentos. ¿Cómo atravesaron el desierto? ¿No habrán conocido el misterio de la gravedad terrestre y lo vencieron?

La verdad sobre todo esto añaden los Rosacruces está redactada y depositada en la Biblioteca de Alejandría. Pero, para el padre González Quevedo, estas afirmaciones no tienen validez ni base. En todo caso dice sirven de antecedente de la preocupación que siempre ha existido y existirá por estos fenómenos".

Y el mundo registra en su historia una inquietud incomparable en el campo de estas materias. Una inquietud que en muchos

momentos lindó con los diabólicos según la apreciación religiosa o sencillamente, mundana.

La Inquisición llevó a la hoguera a cientos de seres con "pactos demoníacos" o venidos del "Más Allá". Y son decenas las cazas de brujas que se han desencadenado. Pero al hombre le gusta el tema. En la actualidad, cada cierto tiempo no es raro leer sobre la captura de un "falso adivino". La única ciencia que tenía el pitoniso era saber vaciar los bolsillos de los ingenuos con gran elegancia ...

El mundo está plagado de profetas, magos, charlatanes, futuristas, políticos, visionarios, espiritistas y brukos. El mundo es "irracional" y busca muchas veces, en la creación de estos mitos, un escape...

EDIFICIOS SIN 13

Hasta en las sociedades más modernas, los temores irracionales existen en abundancia. En muchas ciudades de los Estados Unidos, los edificios no tienen piso número 13. Se saltan del 12 al 14. ¿La razón? Simplemente el poder de la superstición.

Antes, cuando los caballos como medio de transporte eran más prolíferos, nadie pasaba por encima de una herradura, sin verla y lanzarla por sobre un hombre pidiendo, con un murmullo, un deseo...

Para que hablar de las naciones subdesarrolladas culturalmente. En estas regiones nos sobran los zombies, medium, reencarnados, venidos del Más Allá, apariciones de muertos y periódicas apariciones de vivos...

LA CIENCIA DE LO OCULTO

Sin embargo, la verdadera historia de los "sucesos misteriosos y ocultos" empezó a partir del 1882. Allí comienza la au-

yéntica investigación científica. En ese año se forma la Sociedad Internacional de Investigaciones Psíquicas. Se reúnen sabios, científicos, estudiantes, médicos e intelectuales. La Sociedad se dedica al estudio de la METAPSIQUICA (más allá de lo psíquico). Este período dura hasta 1930. La mayor inquietud de los investigadores de estos años es encontrar un método que sirva para una investigación de los hechos "más allá de lo psíquico".

Aproximadamente en 1934, el científico norteamericano Rhine encuentra su propia metodología y es aquí donde se demuestran y comienzan realmente las Ciencias Parapsicológicas. Los hechos "misteriosos y ocultos" empiezan a tener explicaciones racionales y científicas.

PRIMERAS VERDADES

Durante 1953 se realizó el Primer Coloquio Internacional de Parapsicología donde se demuestran las "verdaderas verdades de los hechos llamados inexplicables. Esto es a nivel mundial.

En los años posteriores se formaron tres corrientes que empezaron a preocuparse de la nueva ciencia con tres orientaciones. Cabe destacar que en varias universidades europeas y latinoamericanas ya figuraba en los planes de estudios. Así se funda la Escuela Materialista de los rusos, que estudia los fenómenos a través de los sentidos del hombre. Nace la Escuela Norteamericana, que estudia los hechos espirituales del hombre. Y la Escuela Teórica Europea que estudia todos los fenómenos supranaturales.

CHILE EN EL MISTERIO

La Universidad le concedió categoría científica, en Chile, a la parapsicología hace cinco años. Antes de eso, dos años antes, ya se había formado en Santiago la Sociedad Chilena de Parapsicología, una entidad privada que agrupa a numerosos científicos interesados en los fenómenos que abarca esta disciplina.

En 1965 se creó el Laboratorio de Investigaciones Parapsicológicas de la Universidad de Chile. Está ubicado en Alberto Zañartu 1060. Frente al Laboratorio está el médico psiquiatra Brenio Onetto. Desde hace 10 años se dedica exclusivamente a la Parapsicología en el campo de la Investigación.

¿QUE ES LA PARAPSICOLOGIA?

Para Brenio Onetto, la Parapsicología es la rama científica más nueva de la Psicología General y que se preocupa de los llamados fenómenos psíquicos que son esencialmente del ser humano. Se estudia un nuevo modo o nivel de la realidad de la naturaleza no física e intencional.

Para el jesuita Oscar González Quevedo la parapsicología "es la ciencia que comprueba y analiza fenómenos a primera vista inexplicables". Entre ellos entran los maleficios, curaciones insólitas, analfabetos que de buenas a primeras hablan correctamente una lengua extranjera sin siquiera conocerla, personas que se levantan en el aire, partos y operaciones sin dolor, apariciones fantasmales, sillas que se mueven solas, etc., etc.,"

ADIVINACION

El Dr. Brenio Onetto entregó además una clasificación de los temas de esta nueva ciencia. "Ellos son -dice- la Clarividencia, o sea, la adivinación por mecanismos extrasensoriales de objetos visibles. El ejemplo más concreto son las cartas y otros objetos físicos que Ud. adivina sin tener la menor noción de lo que pueden ser. Aquí tiene una baraja... con 5 símbolos fáciles de retener. Yo coloco la baraja tapada y Ud. adivina SIN SABER PORQUE, el signo preciso de cada carta... Lo mismo se puede experimentar escondiendo algo en alguna parte que sólo yo conozco, guiándose por una fuerza oculta, se dirige sin vacilar al lugar del escondite y me muestra el objeto...

TELEPATIA

La telepatía o la transmisión del pensamiento produce el mismo esquema de una radio con su estructura técnica: la mente hace de aparato transmisor y otra de receptor. Un ejemplo concreto es el de una madre que en tiempo de guerra "siente" que su hijo ha sido herido en un muslo durante una carga a la bayoneta. Experimenta los mismos dolores del herido lejano con el que no tiene contacto alguno. Y resulta que efectivamente, el muchacho ha sido lesionado en el mismo muslo y con la misma intensidad que sintió la madre...

EXTRAÑOS SUEÑOS

La tercera forma de parapsicología es la Premonición que podría ser definida como la adivinación de sucesos futuros. El ejemplo más típico es el sueño profético. La persona sueña con una catástrofe, un naufragio, un incendio o un terremoto. Ve los estragos de la naturaleza. Presencia con los ojos del sueño como se derrumban las casas, trepa la impresionante marea de las llamas, se hunde un barco y avanzan las olas, etc... Y a los pocos días lee con los ojos dilatados por la impresión, que efectivamente hubo una catástrofe igual, con los mismos desoladores detalles que ella presenció cuando estaba dormida... Yo conozco casos de gente que ha soñado con un choque de autos. Y no sólo el choque, sino los detalles del mismo. Un auto era un coche blanco y el otro un camión verde. Y andando los días se impone por los diarios de que se ha producido la colisión y que las máquinas que protagonizaron el hecho fueron efectivamente un auto de color blanco y un camión verde. Es decir, que el sujeto del cual hablamos tiene una sensibilidad especial que le permite "ver", a distancia, lo que va a ocurrir. Esto con días o semanas de anticipación sin que se registre la menor falla o la más ligera equivocación. O sea la persona vió exactamente la escena tal como si hubiera sido testigo presencial y hubiera estado casualmente allí...

ORDENES MENTALES

¿Se ha fijado -continúa el Dr. Onetto- que los jugadores de cacho "calientan" el dado para que salga la pinta que los hará ganar ...? Dice: "Quiero un as..." y empuñan nerviosamente el cacho como para transmitir una orden secreta y misteriosa. Luego lo levantan en medio de la expectación general. Y efectivamente allí está el ansiado as moviéndose orgullosamente después de haber cumplido la extraña orden recibida. Eso es lo que se llama Telequinesis o acción de la mente sobre la materia. Y con ella tenemos encerrado el rico material que forma la ciencia que apasiona en estos momentos a medio mundo y a la que se ha dado patente oficial en las universidades de países como Estados Unidos, Rusia, Japón.

EFFECTOS PARAPSICOLÓGICOS

Por su parte, el padre González clasifica la materialización de los fenómenos en tres grupos: Efectos Síquicos, cuando se trata de conocimiento de los hechos; Efecto físico, cuando hay movimiento de cosas o objetos; y Efectos mixtos, donde, incluso, se puede incluir el curanderismo, fakirismo y la hechicería.

LOS EFECTOS SÍQUICOS EN LA TEORÍA DEL JESUITA

¿Cómo se explican los casos de adivinación del pensamiento a través de las cartas, la bola de cristal o por medio de extraños brebajes manipulados por el "medium"? ¿Es posible la adivinación?

Esta interrogante fue otro de los temas candentes enfrentado por el jesuita parapsicológico Oscar González Quevedo. Para "el tema de las cartas", tiene una explicación lógica.

"Antes que nada -señaló- la baraja, la bola de cristal y una calavera, hacen de la situación algo exitante, Esa Excitación "abre la puerta" del inconsciente. Es evidente que hay algunos bru

jos y medium capaces de captar con su sensibilidad (hiperestesia) lo que sale del inconsciente. Y no adivinan: sienten... Pero se da el caso que los adivinos "pueden sugestionar" al paciente y llevarlo a "cometer" y hacer los hechos que el "adivino" predice...

"La verdad -agregó- es que el inconsciente juega con el individuo". Explicó que en algunas situaciones se producían hechos anteriormente predichos. Dijo que esto no significaba que "había adivinación". En esos casos se comprobó que el inconsciente archivaba lo predicho. Tiempo después, lo "adivinado" ocurría al pie de la letra. ¿Qué había pasado? ¿Cómo se explica esto?

"En algunos casos, el producto de una conversación que daba "archivado" en el inconsciente. Por ejemplo: una adivina predice que en determinada fecha la enamorada recibirá la declaración de amor de su príncipe azul. De allí para adelante, la enamorada "sabe" que en esa fecha ocurrirá. Todas sus acciones personales psíquicas estarán destinadas a "provocar" al varón para que se declare justo el día señalado... Esto se hace inconscientemente. Y después se dice que la adivina, adivinó...

Lo mismo sucede en los fenómenos parapsicológicos donde se "siente el pensamiento". Más adelante, se entregará una explicación detallada sobre la fisiología del pensamiento y que hace "sentir" a una persona. Pero dentro de los efectos síquicos, una vez más se llega a la conclusión de que en la vida cerebral del hombre se presentan dos existencias alternativas: el consciente, con los hechos y las cosas que podemos controlar y conocer; y el inconsciente, las fuerzas, conocimientos y facultades ocultas que se manifiestan irregularmente y casi sin control del hombre...

EFFECTOS FISICOS

"El misterio de las casas encantadas, en un 90% de los casos, tiene relación con niñas que se encuentran en estado de pubertad. Entre los 7 años y en un período que se prolonga hasta los 14, la mujer se encuentra en una situación de extraña sensibilidad. Esta

sensibilidad, que muchas veces irrumpe con la menstruación, crea un estado de urgencia en el ~~inconsciente~~ de la niña. Fuerzas ocultas, entonces, provocan todos esos fenómenos de mansiones misteriosas o movimientos de objetos" explicó el jesuita.

Son momentos difíciles para la mujer. Sus rasgos femeninos empiezan aflorar. A veces provocan grandes problemas afectando, incluso, la psiquis. Y el ser "inconsciente e inmanifestado" busca una salida al exterior, que le permita aliviar las tensiones en la profundidad de la mente.

Científicamente se comprobó que en una cantidad frecuente de los fenómenos de "Casas Encantadas", siempre había un adolescente en estado de pubertad. La niña presentaba graves síntomas de "desequilibrio de sensibilidad", que se traducía en acciones y efectos desconocidos para el hombre. De esa manera podía hacer encender luces en una mansión, abrir ventanas, cerrar puertas, provocar movimientos de lámparas, y todo aquello que se llama comúnmente: penar...

Las fuerzas ocultas de su mente, en los niveles de la inconciencia, creaba la energía necesaria para originar esos fenómenos.

"Penar, no son los espíritus de los muertos" son las atribuciones más instantáneas que surgen en estas cabezas. La gente se explica de esa manera los sucesos misteriosos, sin tratar de descubrir el secreto ...

Pero los misteriosos, entendiendo por esto las cosas que aún no se conocen y no tienen explicación, continúa diariamente agregándose a la larga lista existente.

PRUEBA DEL VASO O HUIJA.

Respecto a los Efectos Físicos en la Parapsicología vale la pena detenerse en una de las pruebas más interesantes y difundida

por los espiritistas, Es la prueba del vaso con letras alrededor y distribuidos en una mesa.

Esta experiencia se llama también "hujja". En ella un grupo de personas, especialmente mujeres, se reúnen en torno al vaso, invocan los espíritus de los muertos, ponen los dedos sobre el cristal y comienzan a preguntar... Inexplicablemente el vaso se mueve indicando letras hasta formar frases enteras. Así se logran secretos de enamorados, conocimientos de ubicación de personas, preguntas que pueden formular en un examen, etc.

Según el padre González Quevedo, la parapsicología entrega una respuesta científica a estos fenómenos. Explicó que en situaciones parecidas se logra una manifestación del inconciente, éste, a su vez, produce un reflejo físico.

"En la prueba del vaso "agregó" se puso resina pegajosa en la mesa y aceite en la base superior del cristal. Se comprobó que, imperceptiblemente, los dedos de las personas provocan el movimiento del objeto. Lo que pasa es que los participantes no se dan cuenta. Pero en este caso, los dedos resbalan en el aceite...

EFFECTOS MIXTOS

Comprende la combinación de los dos efectos anteriormente señalados, que interactúan entre sí.

Pero, hay algunos fenómenos como el fakirismo, que también pueden explicarse en base a esta clasificación. En este caso, indudablemente, se sabe que un individuo que se atraviesa un sable por el estómago "Tiene que tener un efecto físico". .. Y no lo tiene!! ... El poder mental y psicológico que el individuo tiene de sí mismo es tan poderoso que , paraliza el dolor, detiene la hemorragia, contrae los músculos y se introduce el sable como quién lo mete dentro de una vaina...

La Parapsicología como ciencia (Rhine 1934 y el método de investigación) es muy nueva. Grandes progresos y mayores aplicaciones se están previendo para el futuro. La parapsicología tiene una excelente "premonición" en los años que vienen. Si hoy se está usando la telepatía a nivel sideral, es posible que mañana tengamos necesidad de hablar para entendernos... En todo caso, la historia demuestra que nada detiene al hombre cuando se trata de "desentrañamiento de misterio"...

CAPITULO
DECIMO

LA ASTRONOMIA
EN CHILE

Trabajo preparado por:

MATILDE WOLTER ARAVENA

LA ASTRONOMÍA EN CHILE

Chile se ha convertido en uno de los centros astronómicos de más importancia en el mundo. Esta afirmación deriva de los múltiples proyectos sobre astronomía que ya se han materializado y de otros que están en vías de concretarse.

En estos momentos están activos los siguientes observatorios chilenos: La Silla y Tololo, en Coquimbo; El Roble, Cerro Calán, Cerro San Cristóbal (perteneciente a la Universidad Católica) y Maipú, en Santiago. Asimismo se encuentran observatorios de aficionados en el Arrayán, Curicó, Punta Arenas y otros puntos del país, donde se realizan investigaciones de importancia.

Los observatorios nortinos son los más grandes y completos y están dentro de los mejores del mundo lo que se debe a las excelentes condiciones de visibilidad que presenta el cielo en la zona del Norte Chico.

Años atrás las Universidades de Chile, Chicago y Texas emprendieron, en el Norte del país, la búsqueda de un lugar que presentara condiciones favorables para la instalación de un complejo astronómico.

De las investigaciones se dedujo que uno era el cerro Tololo, en la provincia de Coquimbo, zona de cielos luminosos y con un alto porcentaje de noches aptas para la observación. La calidad de los cielos chilenos hizo pensar a las organizaciones que habían hecho la investigación en un proyecto más ambicioso que el originalmente esbozado. Por ello se recurrió a AURA (Asociación para la Investigación Astronómica) entidad formada por nueve universidades norteamericanas y la Universidad de Chile; como fuente de financiamiento a fin de crear un gran complejo astronómico en El Tololo, el que ya se encuentra en plena actividad.

En conocimiento de esto, otros organismos europeos y soviéticos vinculados a la investigación astronómica dirigieron sus ojos a Chile. Así fue como la ESO (European Southern Obser-

vatory) montó el observatorio en el cerro La Silla, también en Coquimbo.

El Observatorio Astronómico de el Cerro Tololo está dedicado a toda clase de investigaciones sobre astrofísica (física de los cuerpos celestes, es decir, estudio de estrellas, galaxias, etc.) Cuenta con seis cúpulas de observación y construye una séptima, cuya altura será superior a la del Hotel Carrera de Santiago. Esta última estará terminada aproximadamente en 1974. El elemento óptico de la séptima cúpula tendrá un diámetro de cuatro metros y medio.

El Observatorio de la ESO en Cerro La Silla, está también dedicado a estudios de astrofísica. Posee cinco telescopios, otros están en construcción y varios en etapa de planificación.

En Santiago, dentro del grupo científico de Cerro Cailán, la Unión Soviética ha equipado telescopios, de pequeño diámetro, pero de gran capacidad de observación. La torre de observación, que ya lleva un año en funciones, se levantó en virtud de un convenio suscrito entre la Universidad de Chile y el Observatorio soviético de Pulkovo, cerca de Leningrado.

Mediante otro convenio suscrito por la Universidad de Chile con el mismo observatorio se construyó, a 70 kilómetros de Santiago, el Observatorio Astronómico de El Roble. Nuestro país aportó la infraestructura (Edificio, caminos, etc.) y los soviéticos el telescopio, cuyo uso se reparte por partes iguales. Este observatorio entró en funciones hace dos años.

OBSERVATORIOS EN CONSTRUCCION

Fuera de los centros mencionados hay otros que se encuentran en etapas más o menos avanzadas de ejecución. Así el Carnegie Southern Observatory ha adquirido el cerro La Campana en el interior de Coquimbo y suscrito un convenio con la Universidad de

Chile C.RSO está autorizado para internar al país, sin necesidad de pagar derechos aduaneros, todo el equipo necesario. La Universidad de Chile tiene derecho a usar el diez por ciento del tiempo útil de todos los telescopios. C.RSO y la Universidad de Chile se han comprometido, a su vez, a otorgar becas a estudiantes chilenos para especializarse en astronomía.

MAGNITUD DE TELESCOPIOS

El que se monten telescopios gigantes, no significa que se vayan a tomar imágenes de mayor tamaño. Se los construye así para disponer de una mayor apertura, que concentre más cantidad de luz y permita ver los objetos más débiles. Otro factor importante que produce un aumento o disminución de la imagen que se forma en el telescopio, es la turbulencia atmosférica. En el Norte de Chile es mucho menor que en cualquiera otra parte del mundo donde se hayan hecho estudios sobre la materia. Todo esto significa que en el Tololo, La Silla o La Campana, con telescopios iguales a los existentes en otros países del mundo se pueden ver objetos más débiles y más lejanos.

El observatorio La Campana, levantará un telescopio gemelo al que existe en Monte Palomar, Estados Unidos. Asimismo tendrá otros equipos menores para hacer estudios simultáneos sobre las mismas estrellas.

Por otro lado los soviéticos también están interesados en nuestros cielos y proyectan construir en el Norte del país un gigantesco complejo científico, dedicado a la astrofísica.

En estos momentos se encuentra en el país una comisión de cinco astrónomos soviéticos para estudiar las condiciones climatológicas del Norte del país. Los científicos rusos tardarían mínimo dos años en realizar este estudio. Se ha comprobado, además, que no sólo el Norte Chico tiene excelentes cielos para la observación, sino que también el Norte Grande ofrece ricas posibilidades.

De prosperar las conversaciones entre Rusia y nuestro país, este complejo astronómico se construiría y operaría tal como se hizo con el observatorio de El Roble, es decir, Chile aportaría la infraestructura y Rusia los instrumentos científicos.

RADIO ASTRONOMIA

Pero los cielos chilenos además de ser ideales para la astronomía, lo son para la radio-astronomía.

Hace más de diez años que la Universidad de Chile con la Universidad de Florida de los Estados Unidos operan en conjunto el radio observatorio de Maipú. Es una instalación modesta con pequeñas antenas, pero su experiencia ha demostrado que Chile tiene cielos libre de interferencias eléctricas, sean estas naturales o producidas por el hombre.

En este campo hay un proyecto que ya ha avanzado bastante, habiéndose llegado a la elección del sitio donde se harán las instalaciones. Se está pensando en una antena que ocupe varios kilómetros, para lo cual se necesita un sitio totalmente plano, el lugar escogido fue el salar de Atacama.

Por otra parte, hay planes que se materializarán en un futuro próximo. Se estudia, por ejemplo, la posibilidad de realizar investigaciones solares y se ha pensado que el sitio más indicado para ello es el Norte Grande.

Como puede pareciarse, es evidente que en las próximas décadas Chile será la región del planeta que ofrecerá más ventanas abiertas hacia la infinitud del Universo. Entregará todas las posibilidades con que ha sido dotado por la naturaleza y en cambio recibirá una riqueza científica, humana y material que es invaluable.

TRABAJO SOBRE EL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE EL TOLOLO

En el Norte chileno, a 60 kilómetros de la ciudad de La Serena, se encuentra El Tololo; uno de los centros astronómicos más importantes del mundo. El observatorio está a una altura de 2.200 metros y según la tradición Tololo significa "frente al abismo".

La zona donde se construyó el centro de observación fue elegida especialmente debido a sus inmejorables condiciones para la Observación. El cielo está siempre despejado y lo que es muy importante para los científicos, no hay vibraciones atmosféricas que acorten o hagan menos precisas las observaciones. Según los expertos el cielo de esta parte de nuestro territorio es el más adecuado de todo el hemisferio Sur para la investigación, de ahí la enorme importancia que se le ha dado a la zona y las grandes inversiones que se están haciendo para hacer de El Tololo el centro astronómico más importante.

El Director de El Tololo, es el astrónomo, Victor Blanco, científico traído desde el Observatorio Nacional de Washington. La mayoría del personal del observatorio es de nacionalidad chilena.

El Observatorio fue levantado con aportes de IURA, Asociación para la Investigación Astronómica, formada por un grupo de universidades norteamericanas y dirigida por diez científicos representantes de ellas, entre los cuales se encuentra uno de la Universidad de Chile y nueve especialistas en Administración, con la cooperación de la National Science Foundation, de Washington.

Hasta el momento se han instalado y en trabajo cinco telescopios, los cuales han ya entregado una importante serie de observaciones sobre este tan poco conocido hemisferio austral.

En el futuro se construirá un gigantesco antejo de cuatro metros con un costo superior a los diez millones de dólares que convertirá a El Tololo en un poderoso núcleo de investigación.

Frente al cerro Tololo, en el Cerro Morado, otra famosa organización estadounidense proyecta instalar una serie de elementos de la más alta categoría. Se trata de la Mount Wilson y Mount Palomar Observatories.

En Primer lugar considera una réplica del gigantesco telescopio de reflexión de cinco metros de diámetro del Monte Palomar, cuyo ojo curioso ha logrado introducirse hasta una distancia de nueve mil millones de años luz de la tierra. Aquí, en Chile, dada la extraordinaria transparencia y quietud del Norte Chico penetrará más profundamente en el espacio y en el tiempo y tal vez logrará alcanzar los límites del posible conocimiento físico del hombre.

Atraídos por la experiencia y por lo realizado por la ra, otros centros científicos del mundo piensan instalarse en esta zona. Ya la ESO, entidad europea de Astronomía, está en el Cerro la Silla, a unos 200 kilómetros al Norte de El Tololo. Científicos Rusos buscan también una ubicación apropiada en las cercanías de estas instalaciones, pues la excelencia de estos cielos para mirar el Universo estelar, ha sido ya demostrada.

En el observatorio operan una serie de especialistas norteamericanos que con su experiencia, preparan a científicos chilenos los que estarán altamente calificados en un futuro próximo.

Este centro trabaja en conjunto con el observatorio de Tucson, Arizona. Ambos centros están conectados por medio de una poderosa antena de radio. Este proceso de trabajo coordinado y si multáneo está en estudio y elaboración y promete entregar resultados positivos.

Este observatorio no sólo es útil a los norteamericanos. La Universidad de Chile tiene derecho a utilizar con sus astrónomos y estudiantes los equipos del observatorio durante un determinado número de horas, bastante superior al disponible para los investigadores de las Universidades compañadas en montar este centro científico.

INVESTIGACION

Varios investigadores de El Tololo empezaron por realizar algunas observaciones de estrellas y objetos estelares poco conocidos, como casi todo el hemisferio Austral, y en especial de algunos cuerpos aparentemente extraños o con características poco comunes.

La mayor parte de las ondas electromagnéticas que configuran la realidad cósmica, son reflejadas o absorbidas por la atmósfera terrestre y, por consiguiente, están vedadas a la observación científica del hombre. Sin embargo un tipo especial de estas radiaciones, los llamados rayos X, está empezando a mostrar una apariencia nueva del cielo.

Estas ondas además de ser interferidas por nuestra atmósfera, son absorbidas por los átomos de hidrógeno existentes en enormes cantidades en los espacios interestelares, lo cual dificulta aún más su ubicación y percepción.

El Observatorio Tololo junto con el de Tucson, Arizona, se ha dedicado a ubicar concentraciones de este tipo. Estos se han localizado en puntos de el Escorpión y de la constelación de el Cangrejo. Asimismo, se ha descubierto importantes estrellas.

Al ubicar estas zonas antes señaladas, se presenta un campo valiosísimo de indagación para la astronomía, capaz de proporcionar información de gran valor.

El centro astronómico que se está creando en Chile, proyectará su influencia en otros campos de la investigación nacional en el área científica: matemáticas, computación, física, electrónica, etc. y atraerá gente calificada de los cuatro puntos cardinales del planeta. Ello representa una esperanza, con base cierta, de insospechadas perspectivas para nuestro país, ya que nos permite una alta especialización en esta materia y el ser considerados altamente en las esferas científicas internacionales.

C A P I T U L O
U N D E C I M O

LOBOS DE MAR VALIOSOS
RODEAN A JUAN FERNANDEZ

—

MILAGROS CON OJOS DE
VIDRIO Y PLASTICO

Dos trabajos realizados por:

JUAN IGNACIO LOPEZ DONOSO

"En una de nuestras investigaciones a través del Departamento de Oceanografía (ex-Instituto de Biología Marina), descubrimos en la Isla Juan Fernández la existencia de un lobo fino de mar, que se había dado por extinguido en el mundo. Este tipo de animal fue muypreciado en el siglo pasado por los cazadores de pieles por la calidad de su pelo, que presenta una capa de felpa y otra de piel. Fue prácticamente extinguido. De allí que cuando descubrimos pequeñas manadas en la isla, los científicos tuvimos una gran alegría. Ahora sabemos que en número inferior sólo se encuentran en la Isla de Guadalupe en México. Es decir, que la especie de Juan Fernández es la principal del mundo", señaló el Director del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile de Valparaíso, Dr. Anelio Aguayo.

El ex-Instituto de Biología Marina se encuentra ubicado en una caleta de pescadores en Montemar, región costera a 8 kilómetros de Viña del Mar. El centro de estudios marinos es uno de los más importantes del mundo y el grado de especialización de los 18 investigadores que trabajan en Montemar, es de conocida fama mundial.

"Nuestra revista y la publicación de nuestras investigaciones tienen una edición de 700 ejemplares, para todo el mundo. Es decir, hay 700 centros de estudios marinos que solicitan los resultados de nuestras experiencias".

El caso del lobo marino detectado por el profesor Aguayo, es una de las decenas de situaciones que se producen normalmente con las especies del mar.

"Uno de los objetivos del Departamento de Oceanografía dice- es tratar de prevenir la extinción de algunas especies de los mares chilenos. Por otra parte, el estudio de los hábitos de alimentaciones y la forma de vida de los seres del mar, puede asegurar el futuro de la alimentación general de la población de Chile".

El Instituto de Biología Marina, que posteriormente con la R forma Universitaria pasó a ser Departamento de Oceanología, se

creó en 1940. El primer director del centro de investigaciones fue el Dr. Palmenio Yañez. En sus comienzos el plantel, tal como lo indica su nombre, sólo se dedicó al estudio de la biología marina. En la actualidad, los 18 investigadores trabajan en 50 proyectos relacionados con los recursos del mar, parte física y química o abiótica y biológica marina,

"De los 18 investigadores indicó el profesor Aguayo 16 tiene título universitario. Además egresan los estudiantes del Quinto Año de Biología Marina. Recibirán sus títulos nueve especialistas más que entrarán a cumplir sus funciones de investigación en los principales centros de estudios del mar del país y extranjero".

FINANCIAMIENTO

Los estudios especializados del Departamento de Oceanología son financiados por la Universidad de Chile, el Ministerio de Agricultura y la CORFO. "El Departamento asesora al gobierno en algunas investigaciones marinas. Ellos por su parte nos financian en nuestros estudios. En el año 1968 tuvimos un financiamiento de 80 mil escudos aproximadamente. En 1969 este fue de 150 mil. Para este año todavía no se conoce la asignación. Debo señalar que con este monto no se alcanza a cubrir los gastos y se trabaja sin los recursos con los cuales se debería contar".

ESTUDIAN ESPECIES MARINAS

Uno de los 18 investigadores es el profesor universitario argentino e ictiologo, Alberto Nani Caputo, que se encuentra trabajando en los "Peces que acompañan a los cardumenes de camarones y langostinos". Estas son especies que viven entre los 150 y 350 metros de profundidad marina.

"Estudio dice el profesor Nani las especies que vi-

ven específicamente en esas profundidades. Mi objetivo es llegar a conocer como se desplazan estos seres según la alimentación que poseen. Los beneficios para la gente se traduce en una mayor cantidad de peces que consumir. En la actualidad sólo se conocen muy reducidas especies comestibles".

"Por otra parte -agregó- en las investigaciones se estudió el congrio chileno, llegándose a demostrar científicamente la existencia de tres tipos de este pez: el dorado, colorado y negro. Además, ya se conocen completamente, las etapas de reproducción y alimentación de estos seres. Con todo este bagaje de conocimientos, el Departamento de Oceanología se encuentra capacitado para asesorar al gobierno en las fases de exportación de este producto, los camarones, los langostinos y otros seres del mar".

VIAJES DE CAPTURA.

Los científicos realizan periódicamente viajes hacia alta mar, a bordo del buque oceanográfico "Explorador" perteneciente a la Universidad de Chile. En las distintas incursiones hacia las profundidades del mar, los investigadores capturan especies extrañas y raras, que trasladan a los acuarios especialmente acondicionados en Montemar. Plantas marinas, algas, moluscos, peces, pulpos, jibias, hasta los m^s pequeños microorganismos son analizados por los investigadores a través de microscopios y pruebas físico químicas especiales.

El departamento mantiene además dos botes y cuatro pescadores y buzos con sueldos universitarios, dedicados exclusivamente a la captura de especies marinas.

Conocer el Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile en Montemar es penetrar en los misterios y secretos del mar que, según lo señaló un científico "es la fuente de alimentación futura del mundo".

ANEXO

"Se cuenta que una destacada estudiante de Biología y Química de la Universidad de Chile consiguió una beca de estudios de perfeccionamiento en una Universidad de Alemania. La alumna tenía como objetivo especializarse en Biología Marina. Cuando llegó a la Universidad Alemana solicitó entrar a esta especialidad. Los funcionarios del plantel le mostraron los planes de estudios y luego le sugirieron: "En realidad no estamos muy avanzados en estas materias. Pero si Ud. lo desea, nosotros le podemos conseguir una nueva beca para que se vaya a estudiar al Instituto de Biología Marina que queda en un país de América del Sur que se llama Chile. Ellos son los mejores investigadores en estos temas". La muchacha, sorprendida y con mucho orgullo dijo entonces: "Yo soy chilena"...

La anécdota la relató el profesor Abelio Aguayo, director del Departamento de Oceanología de la Universidad de Chile de Valparaíso, 36 años, casado, sin hijos y líder de los 18 investigadores más avanzados en estudios del mar.

"Con esto "agregó" se puede demostrar eficientemente la calidad de los progresos en investigaciones científicas realizadas por el país. Lo que pasa, es que la gente no conoce esto porque, precisamente, no hay divulgación!"

P.1- Prof. Aguayo, ¿Qué funciones cree Ud. que debería cumplir el Periodismo Científico?

"Esta especialidad dentro de la prensa debería perseguir el objetivo de divulgar las investigaciones y descubrimientos que se realizan dentro del ámbito de la Ciencia. Las ventajas del Periodismo Científico se traducen en mantener informado a la Opinión Pública de los avances en los estudios y experimentos. Es la Opinión Pública, formada por las personas de distintos niveles, la que financia todas las investigaciones".

"Por otra parte, el conocimiento de la Juventud de las luchas titánicas que cumple un investigador para descubrir los se -

cretos de la naturaleza, harían despertar en los jóvenes esta vocación".

P.2.- ¿Cuándo se debería dar una noticia científica y cómo?

- "Para mí, en la actualidad los periodistas que se dedican a los temas relacionados con la ciencia son todos salidos de la Universidad. Por lo tanto tienen una amplia preparación. Sin embargo, creo que un requisito indispensable para un buen periodista de la especialidad es tratar de seguir junto con el investigador los estudios. "En esta labor "pase a paso" hay muchas facetas que constituyen noticia. Algunas se pueden dar. Otras perjudican la investigación. En todo caso la espectacularidad está refida con la modestia que debe recubrir a toda la Ciencia".

P.3.- ¿Perjudica o beneficia la divulgación en el momento en que se investiga?

- "Para cada caso es especial como le explique en la pregunta anterior".

P.4.- ¿Cumple el Periodismo Científico sus fines en Chile y en América Latina?

- "Creo que en la actualidad se observa un esfuerzo nunca antes visto por dar más y más información de carácter científico. Quizás haya contribuido a esto la carrera espacial. Pero, personalmente creo que el deseo de conocer las cosas de la naturaleza es un deseo de los más primarios en el hombre.

"En Chile estamos empezando a ver el surgimiento de este tipo de periodismo. Ud. mismo me manifiesta su inquietud y la de otros jóvenes universitarios. En América Latina tendrá que ocurrir otro tanto. El mundo deberá darse cuenta que la manera de ser más hombres y mejores es estudiando justamente las leyes de la naturaleza".

P.5.- ¿Qué propone Ud?

- "Sugiero una simbiosis entre el investigador científico y el periodista especializado.

En el Hospital del Salvador
Médicos Chilenos realizan -
Milagro con ojos de vidrio-

"En la actualidad todos los trasplantes de ojos que se realizan en Chile y el mundo fracasan. Aquí las perspectivas de la cirugía no ofrecen gran optimismo. El globo ocular es mucho más complejo que el corazón, y necesita de más recursos para un trasplante. Se puede decir que los ojos son una dependencia del cerebro. Por este motivo se recurre con buenos resultados estéticos e higiénicos a los ojos de plástico, o de "vidrio" como se conocen comúnmente" explicó el doctor Mario Durán Peña, 32 años, cirujano-dentista especialista en oftalmoprotésis y jefe del Departamento de Prótesis Oculares del Hospital del Salvador.

Indicó el Doctor Durán Peña que los oftalmólogos continuaban las experiencias para llegar a describir efectivos inmunizadores que paralizaran la creación de "anticuerpos" en los trasplantes en la cavidad ocular.

Respecto a mi especialidad-agregó-, en estos momentos es prácticamente desconocida por el público. El Departamento de Prótesis Oculares se encuentra funcionando desde 1964 como servicio del Hospital del Salvador. Los accidentes que ocurren mensualmente en los órganos oculares, con pérdidas de ojos, ascienden de 15 a 20 casos. Muchas vidas se truncan por desconocimiento de estos servicios".

Expresó el facultativo que en los momentos que una persona perdía alguno de sus ojos, la situación le provocaba "profundos traumas psicológicos. En el caso de los adolescentes -señaló- muchas veces se llega al suicidio por este motivo. A los adultos también les cuesta conformarse con este tipo de accidentes. Ocurrer, algunas veces, que algunas personas mayores han vivido por años escondidas, ocultando la falta de un ojo o de una oreja. Y esto es nefasto. Las técnicas que nosotros utilizamos son de gran calidad estética. Según los mismos pacientes lo han señalado, los órganos artificiales "ni se notan" en cuanto a diferencia de los naturales".

Manifestó que las personas más adaptables para este ti

po de operaciones quirúrgicas eran los niños. "Ellos -añadió- fácilmente aceptan lo que les sucede y afrontan los cambios con gran entereza de ánimo".

OJOS DE VIDRIO

Los conocidos popularmente como "ojos de vidrio" salieron al mercado en los años de la Primera Guerra Mundial. Las pérdidas de ojos en este período alcanzaron alarmantes estadísticas. Los oculistas y en general especialistas pusieron a disposición de los afectados prótesis de cristal. La experiencia no fue un total éxito. En primer lugar, estéticamente era un desastre. Y, luego, se producían inflamaciones que llegaban hasta la pérdida total de la vista. Este hecho ocurre todavía: comerciantes inescrupulosos venden estas especies sin el debido control médico-sanitario.

En la Segunda Guerra Mundial nuevamente tomó auge esta técnica. Esta vez se empieza a usar la resina acrílica, con la cual se logran resultados sorprendentes, tanto en lo estético como en lo higiénico.

Hoy los ojos artificiales alcanzan una gran técnica de elaboración, tanto que ni se nota cual es el "ojo acrílico" y cual es el ojo normal.

UNICO EN EL PAIS

El Departamento de Prótesis Oculares del Salvador es el único establecimiento que presta servicios de este tipo en el país. Atiende mensualmente a más de 15 personas. Y tiene un personal de tres especialistas.

Después de un accidente con pérdida de órgano y posterior a las operaciones respectivas, el tratamiento de reemplazo o

prótesis dura aproximadamente un mes. El ojo artificial se ajusta de tal manera al paciente, que al dirigir la vista a algún lugar el "reemplazo" actúa naturalmente.

"Los pacientes -dice el facultativo- se sienten felices después de someterse al tratamiento. Llegan moralmente deshechos y luego se puede decir que salen a vivir otra vida".

CAUSALES DE ACCIDENTES

Los casos de pérdida de ojos tienen, algunas veces causas absurdas. Así le ocurrió a un campesino de Santa Inés. Por el pueblo pasan sólo dos autos al día. Una tarde caminaba este señor por la berma del camino y pasó uno de los autos. El vehículo lo levantó una piedra con las ruedas y la impulsó con la velocidad de un proyectil hacia la vista del sujeto. Perdió el ojo derecho.

Más tarde, el afectado al borde de la desesperación se preguntaba. ¿Cómo se me ocurrió pasar por aquí justo cuando venía uno de los dos autos que pasan por este pueblo?

Este hecho que parece estar lejano de cualquiera persona, es más común de lo que se piensa. Diariamente los centros hospitalarios del país atienden accidentados de este tipo. "La gente actúa descuidadamente -opina el facultativo- lo más común son los accidentes en el hogar y en los lugares de trabajo".

UN CASO

En la consulta del hospital Del Salvador del Dr. Durán Peña, conversando con un accidentado.

Francisco Flores, jubilado, 69 años, casado, 4 hijos, expresó: "Hace tres años jugaba con una niña de corta edad. De pronto en los juegos, me metió un dedo en el ojo derecho. Al poco

tiempo se me empezó a nublar la vista".

"Luego - continúo- me trasladé a un hospital. Determinaron operarme. Hace un mes empecé el tratamiento de protesis del Dr. Durán Peña. Yo estaba acoplejado y ya cualquiera cosa me daba lo mismo. Pero después de la operación me hiento conforme y feliz de como quedé".

El dentista Durán Peña señala que sólo en la carrera de Odontología se puede especializar a facultativos en prótesis. "Yo trabajo las prótesis maxilofaciales. Es decir puedo hacer trasplantes artificiales de narices, ojos, orejas y parte de la cara. Pero sólo me he dedicado a las prótesis oculares. Falta el tiempo".

ANEXO

El caso de las personas que se ocultan por años al perder alguno de sus órganos tiene para el Dr. Durán Peña una explicación. Expresa que la gente por falta de conocimiento muchas veces no acude a los sitios y centros de salud donde podrían ser atendidos con eficacia y seguridad. En este punto, ve el Dr. Durán Peña una de las ventajas del Periodismo Científico.

P.1.- Dr. Mario Durán, ¿Según su opinión, que función debería cumplir el Periodismo Científico?

-"Periodismo Científico sería para mí llevar a la gran masa los conocimientos de la disciplina científica. Es importante la difusión científica para que todas las personas tengan acceso a los centros de ciencia. En Chile mucha gente subestima ciertas especialidades con que contamos. Esto es mediocridad de criterio ya que en algunos aspectos somos reconocidos mundialmente. Una cosa importante dentro de esta difusión es tratar de formar periodistas especializados y que recurran a las verdaderas fuentes informativas".

P.2.- ¿Cuándo se debe dar una noticia y cómo?

-“La noticia en las fases de la investigación científica debiera darse en forma muy genérica. Es decir más que nada informar” que se esta investigando tal o cual cosa”. Sin embargo, es un deber llegar hasta el fondo de los hechos cuando la investigación científica y la experimentación haya comprobado todo.

“Por ejemplo cuando comenzaron los trasplantes cardiacos se hizo un gran sensacionalismo que, al final fue perjudicial tanto para el prestigio de estas operaciones, como para el objetivo al cual se quería llegar”.

P.3.- ¿Perjudica o beneficia la divulgación en el momento en que se investiga?

-“Si. Desde el punto de vista humano, Es decir se puede transformar el enfoque con que se trabaja. Y la transformación del científico en “vedette”. Todas las investigaciones deben hacerse en la calma y en el silencio. Lo secreto tiene mucho más fuerza que lo demasiado conocido”.

P.4.- ¿El Periodismo Científico cumple sus funciones en Chile y América Latina?

-“No. La mayoría de la información científica esta distorsionada o trunca. Sólo se da énfasis a aspectos impactantes.

P.5.- ¿Qué sugiere Ud.?

-“Que el periodista pueda tener el mayor contacto con los medios donde se genera la noticia. Que vea todo lo que hay que ver y que se compenetre con su disciplina”.

C A P I T U L O
D U O D E C I M O

LOS PROXIMOS CINCUENTA
AÑOS ¿QUE NOS DEPARARAN?

LA CIENCIA EQUIVOCADA

Trabajos preparados por:

MAURICIO CARVALLO AVARIA

El adelanto científico sigue su marcha de evolución junto al hombre. Ni siquiera con las guerras se detiene. A no ser que éstas sean atómicas. Pero la conformación que está tomando el mundo político excluyen, casi con la única excepción de China, una potencia disturbadora de la paz internacional. Cuando los seres humanos crean nuevos objetos cada día, es apasionante analizar lo que sucederá en adelantos científicos en el futuro. A continuación se da un estudio de diferentes sabios sobre lo que sucederá en materia de descubrimientos, en los próximos cincuenta años.

El hombre plantará islas artificiales en la superficie del mar. Estas tendrán unos sesenta metros cuadrados, hasta aeropuertos de kilómetro y medio, estaciones de investigación, fábricas, bases tácticas, hasta moteles. Estas estructuras tendrán un papel fundamental, pues eliminarán el problema diplomático de la utilización de islas extranjeras por parte de las potencias. Se predice también que en unos veinte años nuevas estructuras desarrolladas por las actuales investigaciones submarinas harán que sean comunes operaciones civiles en el fondo del mar.

ROBOTS CON MUSCULATURA.

Además de un cerebro electrónico que ve, siente y oye, los robots que se usarán en medio siglo más para misiones de reconocimiento en los planetas del sistema solar y más allá, poseían musculatura sintética. Dichos músculos podrán contraerse al recibir una gota de una solución ácida apropiada y relajarse gracias a una solución alcalina.

EL HOMBRE NO MORIRÁ.

No sólo se prolongará la vida humana, sino que cada individuo puede mantenerse en la edad que prefiere. Se elegirá preferentemente la treintena como la edad más productiva.

Todas las grandes ciudades poseerán su banco de órganos. En caso de accidente se reemplazará cualquier órgano. La costura se realizará con efusión de sangre, pues existirá un "pegamento" que juntará instantáneamente los tejidos separados.

Robots "diagnosticadores" examinarán al enfermo antes que el médico para indicar a este último los síntomas que debe estudiar. Se habrá resuelto el misterio del virus.

Se habrá logrado la síntesis del ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico). Ello permitirá modificar a su gusto la propiedad de las plantas y mejorar las cualidades de los animales útiles.

También se habrá resuelto el misterio de la fotosíntesis. Las dos aplicaciones prácticas de este descubrimiento serán la regeneración del aire en las astronaves y la posibilidad de disponer de una inagotable reserva de alimentos.

LA LUNA, COLONIA DE LA TIERRA

Además de los numerosos satélites que giran en diferentes órbitas alrededor de la tierra y que servirán para la transmisión continua de emisiones de televisión, se instalarán observatorios y centros de estudios en la luna. Serán subterráneos para evitar las consecuencias de los cambios de temperatura en esa superficie (120 gr. en el día y 150 gr. en la noche). Serán enormes cilindros estancos en los cuales se habrán previsto todo lo necesario para la comodidad y facilidad de trabajo de los equipos científicos que allí se alojarán.

Proseguirá la exploración de Marte. Dentro de cincuenta años se habrán instalado en sus satélites Fedos y Delmos bases humanas.

La ciencia equivocada

Grandes inventos beneficiosos para la humanidad ha creado el hombre. Pero no todo ha sido para su supervivencia. Hizo existir armas mortíferas de todo tipo, que cada día renovó. Se valió de las ciencias químicas y biológicas para conseguir lo que por sí solas bastarían para la eliminación masiva de poblaciones enteras.

Gran Bretaña dio el ejemplo para impedir la difusión del triste adelanto. Presentó recientemente a la Asamblea de la NU la primera proposición concreta para prohibir la producción y posesión de toda clase de agentes de guerra biológica. El gesto fue imitado por los soviéticos, los que propusieron destruir todos estos armamentos. Ambas iniciativas fueron más audaces que el Protocolo en 1925 que sólo censuraba la utilización en la guerra, pero no su almacenaje. El gobierno de USA actuó en la práctica y ordenó la destrucción de sus existencias y renunció a su fabricación.

El Protocolo de 1925 es el único instrumento internacional que trata de las guerras con gases y bacterias. Sesenta países no han firmado el acuerdo que se llegó debido a los estragos que estos elementos causaron a todo ser viviente en la Primera Guerra Mundial. Los 18 países que la rubricaron lo hicieron con reservas, estipulando que eran libres de utilizarlas contra los no adherentes o violadores del Protocolo...

En las declaraciones que el Presidente Nixon hiciera sobre la guerra bacteriológica y de gases, ordenó que fueran destruidas todas las existencias. Pero dejó la puerta abierta para una posible revancha contra cualquier enemigo que usara gases letales o incapacitantes.

Las armas bacteriológicas constituyen un terrible arsenal. Rociadas desde aviones, disparadas en bombas de artillería o en cohetes o dejadas flotando en bombas espaciales a la deriva, sus microbios son capaces de infligir las enfermeda-

des más terribles;

Peste neumónica.

Provocada por la Pateuralla, la bacteria más letal. Es más mortal que el organismo que provocó la Peste Justiniana en Bizancio y que después fue llamada peste negra durante la Edad Media. Aniquila al 100% de las víctimas que no han recibido atención médica y ataca con tal celeridad que el Manual del Ejército norteamericano dice: "Es muy corriente que el primer síntoma que tiene el médico para corregir su diagnóstico, es la súbita muerte del paciente.

Antrax pulmonar.

Es una infección pulmonar casi imposible de captar, hasta el instante que provoca una elevada fiebre. Resiste toda clase de antibióticos. Provoca la muerte en 24 horas.

Tifus.

La temida fiebre provocada por los micro-organismos llamados "rikettsias", puede ser provocada por piojos del cuerpo y han acompañado a los ejércitos que se iniciaron en las guerras. Durante el sitio de Granada, en 1849, mató a 17.0000 soldados españoles. También atacó a los ejércitos napoleónicos en su desastre de 1812 e infectó los campos de concentración nazis en la Segunda Guerra Mundial?

Botulismo.

Sus efectos en el cuerpo son similares a los causados por los gases que atacan los nervios, La toxina del botulismo es el producto mortal de una bacteria que se conoce con el nombre de "clostridium botulinum". Es el veneno más poderoso que ha conocido el hombre y se le considera 300 veces más potente que el cianuro de potasio, Sólo 20 moléculas son suficientes para matar a una rata. Administrado propiamente, menos de una onza bastarían para exterminar una nación del tamaño de Francia. Las armas químicas no son menos terribles;

Gases contra los nervios.

Han sido designados con las letras A, B, y D. El más mortal de todos es el VX. Estos gases suprimen una enzima que se conoce con el nombre de Colinesterasa, que es indispensable para el completo funcionamiento del sistema nervioso. Cuando una enzima se pierde, la sinapsis nerviosa del cuerpo comienza a actuar descontroladamente y en forma simultánea, provocando convulsiones, parálisis cardíacas y respiratorias y la muerte en 30 segundos. Se dice que el VX es 75 veces más letal que el gas mostaza de la Primera Guerra Mundial. Una simple gota sobre la piel, basta para matar a un hombre. Fue el VX y una ráfaga de viento que mató a 6.400 ovejas en los campos de prueba del ejército en Dugway, Utah, en 1968.

Vesicantes mortales.

La víctima que logra sobrevivir a la ulceración de los ojos, de la piel o de los pulmones que provocan estos gases pueden fallecer meses después por la ruptura de la médula de los huesos.

Junto con estos gases letales, los ejércitos tienen un gas incapacitante, el BZ, potente agente psicoquímico que produce dolores de cabeza, mareos, alucinaciones similares al LSD y, a veces, un comportamiento maniático que puede durar varios días.

Nixon no prohibió el uso de gases lacrimógenos o que provoquen náuseas, tales como el CS, el CN y la Adamsita. Serán empleados en forma de ametralladora como agentes de control en los motines. Su uso en Vietnam para hacer salir a los rebeldes de sus túneles fortificados está en discusión.

Muchos de estos elementos químicos y biológicos son producto de seis centros de investigación que mantiene el ejército de USA en toda la nación. Tres son particularmente importantes. La investigación básica se realiza en Fort Detrick,

establecimiento de un valor de 75 millones de dólares. Las pruebas de la Chemical Biological Warfare (CWB) se realizan en una vasta hacienda de Dugway. Entre los cultivos de bacterias que hay en el Pine Bluff Arsenal de Arkansas hay stocks de mosquitos que provocan la malaria, pulgas que transmiten la peste, junto a piojos difundidores del tifus. Están encajadas de seguridad reforzadas a 1,30 m. bajo el suelo...

C O N C L U S I O N E S

De las investigaciones y los trabajos realizados durante este Seminario de Periodismo Científico podemos extraer algunas conclusiones:

1. Nos ha tocado vivir en un Siglo de pleno auge científico en todos los campos. El hombre ha descubierto los elementos del SER: A.D.N. por ejemplo, en lo interno, y en lo externo ha sabido del ESPACIO y ha pisado la Luna. En lo físico la física del ATOMO, primero como arma terrible y después como factor de progreso. Ha buscado incesantemente condiciones de conocimiento que franqueen bienestar.

2. Antes estos avances el periodista no debe permanecer ajeno a ellos y tiene la obligación de estar en constante integración con las realidades que lo rodean, que suelen ser desconocidos a la masa.

3. En Chile el periodismo científico no ha cristalizado aún. Las informaciones y comentarios de los medios de difusión carecen de la madurez necesaria para entregar al pueblo y poner a su alcance los avances científicos y tecnológicos que permiten al hombre común comprender muchos fenómenos y participar en el desarrollo de la ciencia.

CONSIDERANDO ESTOS ANTECEDENTES SERIA NECESARIO:

A. Integrar los temas científicos a los órganos de difusión, no sólo cuando ocurren importantes acontecimientos científicos, sino que periódicamente desde las columnas de la prensa y espacios radiales o televisivos narrando en lenguaje periodístico la historia, el presente y el futuro de la ciencia en Chile y en el mundo.

B. Presentarle al chileno estos personales (la ciencia y la técnica) que sólo conocen de oídas y formarle conciencia de su importancia en el mundo en que vivimos.

C. Las Universidades y los profesionales especializados deberían integrar un complejo y organizado conjunto en las Cátedras universitarias, en especial en las Escuelas de Periodismo.

D. Una mayor difusión de la actividad científica, acortando la distancia entre los investigadores y el público a través del periodista científico incrementaría con el tiempo las vocaciones juveniles y constituiría una mayor ayuda y estímulo apoyadas por su desarrollo por las autoridades.

E. Con el impulso que se dé a estas actividades en Chile se lograría, además, un nivel aceptable para entablar un diálogo equiparado y una relación útil con los centros científicos del resto del mundo para el progreso de la ciencia excediendo el ambiente doméstico e integrándose, sin dependencias, al concierto universal.

RESUMIENDO:

1. Es necesario llegar a la formación de profesionales del periodismo especializado, idóneos, que sean intérpretes fieles de los hombres de ciencia ante la colectividad.

2. Que esta tarea fundamental es de responsabilidad de las Escuelas de Periodismo

3. 3. Que, creados los especialistas, los medios de difusión deben atender a servir adecuadamente a esta necesidad que se advierte en todos los ámbitos nacionales, hoy huérfanos de conocimientos, proporcionando en sus espacios un mayor volumen de información, de orientación y de crítica.

LOS ALUMNOS DEL SEMINARIO
DE PERIODISMO CIENTIFICO

B I B L I O G R A F I A

BIBLIOGRAFIA

- HISTORIA DE LA CIENCIA Dampierre
- HISTORIA DE LA HUMANIDAD Van Loon
- HISTORIA DE LA CIENCIA John Burns
- HISTORIA DE LA CIENCIA JUAN GARCIA FONT
- HISTORIA DE LAS TECNICAS Pierre Ducasse
- REVOLUCION INDUSTRIAL Diccionario Enciclopédico Quillet
- LA REVOLUCION INDUSTRIAL T.S. Ashton
- ¿QUE ES LA CIENCIA? Wilhelm Szilosi
- EL FUTURO PREVISIBLE G. Thomson
- EN EL PAIS DE LAS MARAVILLAS G. Garrow
- LA INVESTIGACION CIENTIFICA H. Hussey
- INTRODUCCION A LA PSICOLOGIA Werner Wolf
- PSICOPATOLOGIA DE LA VIDA COTIDIANA Sigmund Freud
- EL ROSTRO OCULTO DE LA MENTE Oscar González Quevedo
- ARCHIVO DIARIOS LA TERCERA, ULTIMA HORA, EL MERCURIO Y REVISTA DEL DOMINGO.
- CURSO: CONFERENCIA DICTADA POR EL JESUITA OSCAR GONZALEZ QUEVEDO EN EL ESTADIO NATANIEL.
- ENTREVISTAS DIRECTAS CON EL SACERDOTE PARAPSICOLOGO.
- REVISTAS DE ANTROPOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE.
- FOLLETOS DE LA FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION
- PUBLICACIONES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS.
- ENTREVISTAS A CIENTIFICOS
- FOLLETOS DE LA NASA
- DOCUMENTOS PERIODISTICOS DEL DIARIO EL MERCURIO Y REVISTA ERICILLA.
- REVISTA SOBRE EL OBSERVATORIO ASTRONOMICO DE EL TOLOLO.
- DOCUMENTOS PERIODISTICOS.
- EL DESAFIO AMERICANO Jean Servan-Screiberg
- EL PERIODISMO CIENTIFICO EN Varios autores
- IBEROAMERICA
- CREACION DE UNA CONCIENCIA Manuel Calvo Hernando
- PUBLICA DEL VALOR DE LA EDUCACION, LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA

CONVERSACIONES CON NEHRU	Tibor Mende
EL PERFIL DE LA CIENCIA	Ritchie Calder
EL SENTIDO DE LA CIENCIA	Ritchie Calder
ENERGIA ATOMICA-PRESENTE Y FUTURO	Maxwell Leigh Eidonoff
ENERGIA ATOMICA-FUNDAMENTOS DE FISICA CORPUSCULAR PARA COMPRENDER LA BOMBA ATOMICA.	Pablo Rueda.
DE LOS RAYOS VISIBLES A LOS RAYOS COSMICOS.	Daniel Porter
EL SECRETO DE LA BOMBA ATOMICA	Seligh Hecht
TECNIRAMA N° II-17	
ENCICLOPEDIA ESTUDIANTIL N° 20-15	
ENERGIA ATOMICA	Consolidated Edison Company of New York
ENERGIA NUCLEAR EN CHILE	Comisión Chilena, Energía Nuclear.
MEMORIA ANUAL 1967	
MEMORIA ANUAL 1968	
PLAN DE OBRAS PARA ATENDER NECESIDADES ELECTRICAS DE AUGA EN PROVINCIAS DE TAPARACA Y ANTOFAGASTA.	Comisión Chilena de Energía Nuclear.
LAS DOS CULTURAS Y LA REVOLUCION CIEN TIFICA.	C.P.

- - - - -