

# OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA Y TECNOLOGICA EN LA UNIVERSIDAD DE CHILE

por JAVIER GONZÁLEZ MOLINA

De la Comisión de Estudios

La Comisión Central de Investigación Científica de la Universidad de Chile aprobó y financió, en el año 1970, 140 proyectos de investigación de los 318 proyectos presentados. Es necesario advertir que ésta es sólo una muestra de la investigación que se realiza en la Universidad, la que en gran mayoría responde a planes y programas predeterminados por los departamentos de las distintas Facultades o Sedes.

Los proyectos de investigación presentados a la Comisión Central en cambio comprenden inquietudes particulares de los investigadores (o de un grupo de ellos) que pueden o no identificarse con los planes de investigación de los departamentos.

La comisión Central constituyó subcomisiones en las diferentes áreas del saber para evaluar los proyectos, a saber:

1. Subcomisión de Ciencias Exactas y de la Tierra
2. Subcomisión de Ciencias de la Biología
3. Subcomisión de Ciencias y Tecnologías de la Ingeniería
4. Subcomisión de Ciencias y Tecnologías de la Medicina
5. Subcomisión de Ciencias y Tecnologías Agropecuarias
6. Subcomisión de Ciencias Sociales
7. Subcomisión de Humanidades y Bellas Artes.

Este trabajo tiene por finalidad dar a conocer a la comunidad universitaria los principales temas de investigación y lo que estos significan en objetivos, aportes teóricos y prácticos. Con este somero análisis y otros a realizarse en el futuro esperamos contribuir a una mejor coordinación de la investigación científica de la Universidad de Chile.

En esta presentación se incluyen los proyectos aprobados por las Subcomisiones de Ciencias Exactas y de la Tierra y la de Ciencias de la Biología.

Santiago, 20 de enero de 1971

## CIENCIAS EXACTAS Y DE LA TIERRA

Al confeccionar el presente informe se consideraron los 23 proyectos aprobados, de ellos 10 se desarrollan en el campo de la física, 7 corresponden a estudios de la química, 5 a ciencias de la Tierra y 1 a Astronomía.

### 1. Física

En física molecular se estudiarán críticamente teorías ya propuestas, las que podrían modificarse en la medida que estos estudios alcancen los objetivos experimentales. Estos estudios posibilitan la formulación de nuevas teorías y comprometen a un grupo importante de investigadores a seguir trabajando en esa línea de investigación. Se fomenta, de esta forma, el desarrollo de las ciencias básicas con estudios tales como interpretación de espectros, potenciales anisotrópicos, fuerzas intermoleculares, etc.

En físico-química las investigaciones se relacionan preferentemente con el comportamiento de los electrones en la formación de campos magnéticos y de superconductividad. Se estudiarán además, desde la misma perspectiva, los procesos cristalográficos y los mecanismos de interacción que los caracterizan. En conjunto los estudios pueden conducir a la formulación de nuevos modelos.

En física-nuclear se analizarán los modelos nucleares, se estudian los tipos de aceleradores y se espera formular nuevas teorías sobre la interacción de los nucleones.

Los principales aportes teóricos de los estudios en física, se relacionan con la teoría sobre transferencia de electrones, fuerzas inter e intramoleculares, detección de partículas cargadas, acción neutrón-protón, sumas de energía finita, interpretación de espectros U, V, pares libres de electrones, etc.

En física de los fluidos se obtendrá un valioso aporte en cuanto a la determinación del mecanismo básico de la turbulencia.



Por último, en física, se propone crear nuevos tipos de aleaciones y mejorar las ya existentes, como por ejemplo en el acero. Se conocerán las relaciones de estructuras cristalinas y superconductividad con miras a construir imanes. En física nuclear se tenderá a la comprensión de la formación del núcleo. En física de los fluidos se podrá llegar a determinar el intercambio de calor de los fluidos en movimiento, con el consiguiente aporte a las industrias.

## 2. Química

En química los estudios tienden a favorecer la docencia, estudios de postgrado y a otorgar mayor accesibilidad a los estudios de bioquímica. Al mismo tiempo, se estudia la necesidad de aplicar nuevos métodos en análisis tales como: electroquímica de los solventes acuosos, espectroscopía, etc., y establecer nuevos conceptos en relación a la hidrólisis de fosfatos, transformaciones eutectoides y gradientes térmicas, fotoquímica atmosférica, mezclas gaseosas, etc. Estos estudios pueden conducir directa o indirectamente a la formulación de nuevas teorías.

Destacan los aportes sobre química de la atmósfera en estudios tales como reacción O-etileno, fotoquímica del  $\text{NO}_2$  en reacción con etileno y propano, etc. Se incrementan los antecedentes sobre hidrólisis y fosforilación. Se enfatiza la importancia de la utilización de la correlación electrónica como método de cálculo. Por medio de la físico-química orgánica y química teórica se investigan nuevos espectros aún no estudiados.

Se inicia la investigación en complejos binucleares mediante la descomposición térmica, en especial de compuestos tales como  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ , etc.. En un estudio específico del  $\text{CO}$  (III) se analizan los fenómenos de fluorescencia y fosforescencia de los complejos.

Se investigarán las propiedades farmacológicas de algunos barbitúricos desconocidos, se formará personal en los distintos campos, se favorecerá la química industrial y a la vez se establecerán modelos de contaminación atmosférica, con lo cual será posible pronosticar el grado de contaminación y analizar el efecto de la distribución de las fuentes contaminantes.

## 3. Ciencias de la Tierra

En ciencias de la tierra se estudia la evolución geográfica, petrográfica y climática de Chile para establecer correlaciones con las etapas

evolutivas terrestres, lo que podría implicar la redefinición de algunas teorías. Se estudian principalmente los procesos tectónicos (levantamientos, alteraciones del paisaje, historial geotectónico, etc.) para hacer un análisis crítico de las teorías en relación a los sismos y entregar antecedentes que puedan servir incluso para la predicción de los mismos. Mediante estudios meteorológicos se conocerán además los procesos de transporte y difusión atmosférica, en especial de la zona de Santiago y de su microclima. Estos estudios establecerán una estrecha relación entre docencia e investigación.

Se llegará a una mejor comprensión del desarrollo geotectónico, fases climáticas, interrelaciones paliogeográficas-ecológicas, lo cual tal vez permita entre otros alcances, determinar el origen del hombre en América.

Al estudiar la corteza de nuestro país, se podrán determinar prioridades en los estudios, se favorecerán las prospecciones petrolíferas, la hidrología y conservación de suelos, etc. Se comprenderá mejor la formación de los yacimientos minerales, a la vez que se desarrollará más ampliamente la geografía económica.

En meteorología se obtendrá un modelo de la atmósfera urbana.

## 4. Astronomía

En el único proyecto aprobado en Astronomía se reunirán todos los antecedentes para estudiar la evolución galáctica, determinando las velocidades de las estrellas (dinámica y cinemática). Se obtendrán datos sobre los componentes químicos de las estrellas, a la vez que se formularán hipótesis sobre la evolución estelar.

Se confeccionarán catálogos de estrellas y se determinará la estructura y evolución galáctica.

## CIENCIAS DE LA BIOLOGIA

En este informe se consideraron los 48 proyectos aprobados. En esta área se aprobó el mayor número de proyectos, lo cual tiene una relación directa con las disciplinas que contempla: 10 proyectos en fisiología, 7 en ecología, 7 en bioquímica, 5 proyectos sobre membranas biológicas, 4 sobre morfología, 3 en oceanología, 2 en zoología, 2 en botánica, 2 en microbiología, 2 en inmunología, 1 en medicina experimental, 1 en genética, 1 en farmacología y 1 en epistemología experimental.



## 1 Fisiología

En fisiología la mayoría de los proyectos de investigación dicen relación con la neurofisiología y las relaciones del sistema nervioso con el sistema endocrino para llegar a establecer nuevos modelos fisiológicos.

Se investigan también las relaciones del sistema nervioso con el sistema cardíaco en un medio comparativo de organismos terrestres y organismos acuáticos. Mediante experimentación se tratará de obtener antecedentes sobre los mecanismos de las secreciones relacionadas con los procesos mentales, los agentes físico-químicos que condicionan el conocimiento y la evolución de los potenciales cognitivos. Por otra parte, se investigará el mecanismo visual desde el punto de vista: morfológico, fotoquímico y neurofisiológico.

Sobre el sistema endocrino se investigará específicamente el funcionamiento neuroendocrino (hipotálamo-hipofisiario), lo que aportará antecedentes sobre procesos tales como lactancia, reproducción, crecimiento y la relación entre polipéptidos y hormonas.

Del sistema nervioso se estudiará el proceso de sinápsis en sus diferentes etapas de evolución y los factores que lo condicionan.

Principalmente se obtendrán aportes acerca de la influencia de cambios electro-fisiológicos sobre el aprendizaje, el sistema endocrino, el sistema nervioso y el proceso de desarrollo del impulso mismo, en su concepción bioquímica. Desde el punto de vista fisiológico, se contará también con valiosos antecedentes sobre las relaciones sistema nervioso-sistema endocrino y cómo repercute en ellas el proceso de percepción visual. A partir de estos estudios podría desarrollarse una teoría. Además, se estudiará el proceso de intercambio iónico y su influencia en el sistema endocrino.

Se producirá un intercambio de resultados entre entidades de investigación, se formarán nuevos científicos y se favorecerá la docencia. En el plano disciplinario se estudiarán especialmente los crustáceos y se adecuará una forma racional de explotación comercial; del estudio sobre el sistema óptico-sistema nervioso, se podrán conocer algunos efectos de elementos alucinógenos; se podrán aplicar en clínica los conocimientos sobre glándulas neuroendocrinas, lactancia y equilibrio hídrico post-parto.

## 2. Ecología

En Ecología se tiende a un mayor conocimiento de los ecosistemas vegetales y animales, en medios terrestres y acuáticos; para ello se estudiarán fósiles, distintas capas edáficas hasta llegar al estado actual, esto favorecerá una clasificación geoclimática y la posible formulación de una carta ecológica. En estudios taxonómicos se podrá obtener información sobre la vida del suelo y sus poblaciones, y la influencia en ellas de algunos productos químicos tales como el DDT. Este conocimiento favorecerá las medidas de protección que se pueden tomar para algunos biótopos amenazados por el hombre. Se desarrollará apreciablemente la limnología, especialmente en los ecosistemas de los lagos andinos; además se estudiarán las especies marinas, posibles colonizaciones, influencias con otros ecosistemas, variaciones estacionales de poblaciones, etc. En el aspecto silvícola se desarrollará una importante investigación sobre el género *Nothofagus*, que se encuentra ampliamente distribuido en las regiones central y sur del país.

Consecuentemente se obtendrán informaciones muy significativas acerca de la sucesión y asociación de poblaciones, en sus relaciones biogeográficas y evolutivas. Se conocerá cualitativa y funcionalmente la fauna edáfica. Se constatará de esta forma, aunque parcialmente, la acción del hombre sobre la naturaleza.

Podemos distinguir aportes en ecología terrestre y marina en forma diferenciada, en la primera se formularán posibles métodos de manejo agropecuario, se favorecerá la conservación de biótopos y se constatará el efecto sobre la microfauna de algunos productos químicos. En ecología marina se vislumbrará el potencial alimenticio de los recursos naturales marinos de nuestro litoral, se reproducirán algunas especies y se verá cómo influyen éstas en el plancton, con lo cual se podrán formular métodos artificiales de acondicionamiento. En general, los estudios favorecerán, mediante su metodología, la docencia y la formación de investigadores.

## 3. Bioquímica

Las investigaciones en bioquímica tienden a entregar un mayor conocimiento en lo que a enzimas se refiere. Se estudiarán los sistemas multienzimáticos, las acciones secuenciales



de los mismos y el aislamiento de algunas izoenzimas. En este último aspecto, se investigarán algunas enzimas específicas que están relacionadas con la locomoción de los espermios en el proceso de reproducción.

Se determinarán estructuras de conglomerados multimoleculares y la posible regulación de la expresión genética. Se compararán, experimentalmente, 3 hipótesis sobre la formación del glicógeno y se hará posible el empleo de una nueva metodología en este tipo de estudios. Por último, se hará un análisis de los metabolismos de los hidrocarburos y su evolución filogenética en los vertebrados.

Por otra parte, se podrán enunciar algunas leyes sobre la acción de algunas enzimas específicas. Se comprobarán los efectos de las modificaciones de dietas. Se conocerán nuevas relaciones bioquímicas del sistema nervioso, el efecto de las hormonas y la ingestión de fármacos por la vía metabólica. En bioquímica vegetal se analizará profundamente el sistema bioquímico.

Además se contará con nuevas metodologías experimentales para determinar, por ejemplo, la acetil-colina, la regulación de la glucosa, etc., esto favorecerá la aplicación terapéutica. Mediante el estudio sobre el metabolismo de la fructuosa en el espermio humano, podría llegar a tratarse incluso la esterilidad en el hombre y/o formularse un anticonceptivo masculino.

#### 4. Membranas Biológicas

En los estudios sobre membranas biológicas destacan las investigaciones sobre transporte de levaduras, sus características químicas, bioquímicas, se determinarán a la vez las enzimas que participan en el proceso mismo. Se pretende determinar nuevas propiedades de las membranas en el egreso e ingreso de nutrientes, la influencia de los factores estructurales-moleculares y cómo se refleja dicho proceso a nivel macroscópico. Se estudiará, además, la capacidad de síntesis de las lipoproteínas.

Los resultados de las investigaciones mostrarán nuevas ideas sobre el intercambio de nutrientes, especialmente de glucosa y galactosa. La influencia del shock osmótico y las constantes de disociación, flujos e importancia lipídica, también serán analizados.

Las investigaciones sobre membrana biológica permitirán conocer algunos mecanismos

de permeabilidad y transporte aún no interpretados, especialmente los de los aminoácidos e hidrocarburos, lo que permitirá, en cierta forma, corregir el proceso de la desnutrición infantil.

#### 5. Morfología

En morfología se estudiarán cuatro aspectos bien diferenciados: el primero se relaciona con la degeneración del sistema nervioso, las células de glía y su papel sináptico, considerando además la organización del espacio extracelular. El segundo, pretende establecer una teoría sobre la interacción de hormonas (invariante), conociendo el sistema nervioso a través de la retina. El tercero se refiere a la penetración del espermio en el ovocito, interpretando en un nuevo modelo la fertilización de anfibios, y el cuarto, también sobre reproducción, investiga los ciclos reproductivos y gónadas de la "estrella de mar". Estos dos últimos estudios tienden a un mayor desarrollo de la taxonomía, filogenia y ecología faunística.

Podrá obtenerse una mejor comprensión de los procesos nerviosos integrativos a través de experiencias con animales. Se estudiará la naturaleza de las relaciones neurogliales y la posible formulación de un circuito neuronal experimental.

En morfología humana se pretende, por una parte, formular nuevos modelos de cibernética y por otra, esclarecer el proceso de penetración espermática en el ovocito. En morfología de organismos marinos se favorecerá la biología general, la docencia universitaria y la enseñanza media.

#### 6. Oceanología

Los proyectos de Oceanología aportarán nuevos antecedentes sobre la flora algalógica y la composición del plancton, destacando claramente la influencia de los diferentes factores que la determinan.

Se obtendrán modelos teóricos de producción mediante la reproducción experimental de organismos marinos.

Estos trabajos ofrecerán algunas perspectivas de industrialización de organismos marinos, a la vez que permitirán el perfeccionamiento de investigadores.



### 7. Zoología

En zoología se harán importantes aportes a la taxonomía y ecología, con el conocimiento de la distribución geográfica y bio-climática de especies. Con estos conocimientos se podrán adoptar nuevas medidas para proteger los recursos naturales. Se conocerá cómo ha influido la presencia de flora y fauna neotropical en algunas especies autóctonas.

En la práctica contaremos con nuevos métodos de prevención de plagas.

### 8. Botánica

En Botánica se podrán conocer algunas especies no descritas y se hará un análisis de la evolución de la vegetación con aplicación de modelos teóricos en los cambios de la biocenosis.

Con dichos estudios se piensa aportar nuevos antecedentes que puedan incidir en la teoría de migración de los continentes y los cambios climáticos. Estas investigaciones favorecerán aún más el desarrollo de la ecología.

Por otra parte, se introducirá el método de computación en paleobotánica, lo que permitirá establecer correlaciones estratigráficas, con el consiguiente aporte a la agricultura.

### 9. Microbiología

En microbiología se estudiarán las relaciones patológicas huésped-bacteriófago y las probables relaciones inmunológicas. En el campo de la virología se investigará la síntesis de partículas virales y su relación con células animales, lo que podría llevar a la formulación de una teoría sobre composición viral. Estos estudios aportarán nuevos conocimientos sobre el rol de la cubierta celular en el desarrollo de infecciones.

Las investigaciones microbiológicas contemplan el empleo de nuevas metodologías que podrían aplicarse en terapéutica frente a gérmenes resistentes a la quimioterapia actual.

### 10. Inmunobiología

Los trabajos de inmunología tienden al conocimiento de los mecanismos de acción de los interferentes inmunológicos. Se realizará un estudio cuantitativo de los anticuerpos sintetizados por una sola célula y además una estima-

ción de los receptores específicos linfocitarios. Dichas investigaciones tendrán como resultado nuevas ideas sobre la heterogeneidad de la constante de unión de los anticuerpos y el funcionamiento de la globulina antilinfocitaria.

Además, se desarrollarán las técnicas espectrofluorométricas, de la terapia inmunosupresora inespecífica.

### 11. Medicina Experimental

En Medicina experimental se investigará el efecto de la ingestión de antibióticos en la capacidad de absorción de maltosa y lactosa en el yeyuno de la rata. Lo que permitirá, indirectamente, conocer el efecto de la ingestión de disacáridos en la acción de los antibióticos.

### 12. Genética

El estudio en genética humana se hará a través de rasgos sencillos de detectar y será un valioso aporte a trabajos futuros sobre ecología humana. Aportará antecedentes de tipo interdisciplinario y los datos obtenidos podrán aplicarse en todos los centros médicos asistenciales.

### 13. Farmacología

En la investigación sobre fármacos se estudiarán los activos letales y farmacológicos, lo cual posibilitará la iniciación de intercambios científicos con otras entidades.

Se esclarecerá el efecto de algunas plantas medicinales chilenas sobre afecciones cardíacas y se estudiará la posibilidad de aplicación clínica de algunos principios y su inclusión en nuevos medicamentos.

### 14. Epistemología

La investigación sobre epistemología experimental se realizará sobre la organización del ser vivo y de cómo el sistema nervioso determina el conocimiento. Además se determinará el cómo influyen los tipos neuronales en el comportamiento animal. Esto permitirá analizar los fundamentos experimentales de un análisis epistemológico.

Además se conocerá la biología del sistema cibernético y podrá desarrollarse un nuevo sistema relativista.