

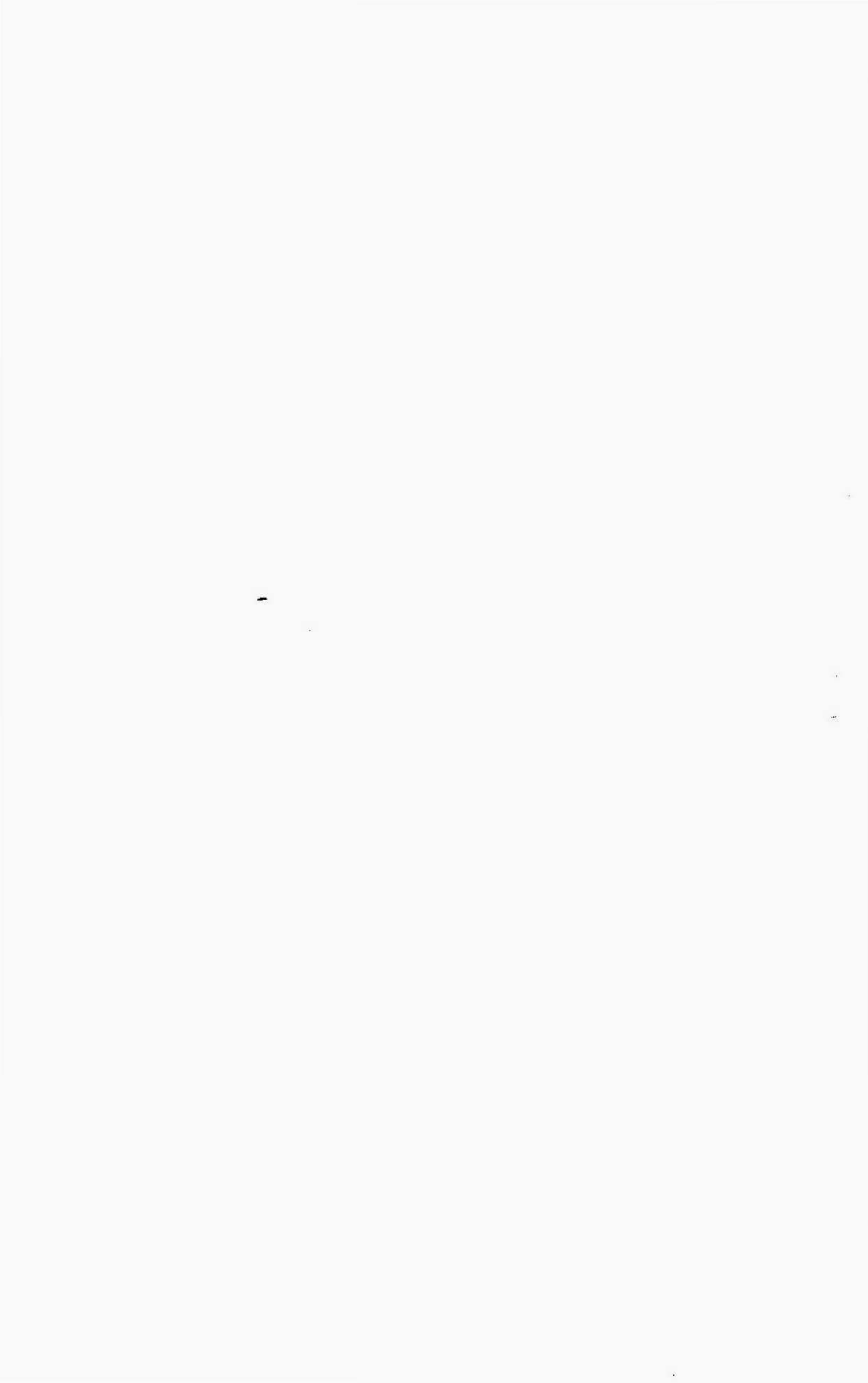


FRONTERA

REVISTA ACADEMICA
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
TEMUCO ~ CHILE

PERIODO ACADEMICO 1982

SUMARIO



SUMARIO

PAG.

LAS DOS FRONTERAS

INVESTIGACION Y CREACION

FACULTAD DE MEDICINA:

ECOCARDIOGRAFIA CONTRASTADA

- | | | |
|-----|--|----|
| I | ECOCARDIOGRAFIA CONTRASTADA EN COMUNICACION INTERAURICULAR
Drs. Benjamin Stockins, Juan Saavedra, Juan A. Opazo, Raúl Salvatici y Fernando Lanas | 15 |
| II | ECOCARDIOGRAFIA CONTRASTADA DE LA VENA CAVA INFERIOR PARA EL
DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA TRICUSPIDEA
Drs. Benjamin Stockins, Raúl Salvatici, Juan Opazo, C. Gamboa y Juan Saavedra, E.U.
Nancy Curimil, y Patricia Karstegl. | 21 |
| III | USO DEL CO ₂ COMO CONTRASTE ECOCARDIOGRAFICO
Dr. Benjamin Stockins Fernández | 27 |
| | FACTORES DE RESISTENCIA A DROGAS Y EVOLUCION BACTERIANA
Gonzalo Gajardo Gálvez | 29 |
| | EVIDENCIAS Y CARACTERIZACION DE POLY (ADP - RIBOSA) SINTETASA EN MITO-
CONDRIAS DE TESTICULO DE RATA
Ricardo Cornejo Uribe | 41 |

FACULTAD DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION

- | | | |
|--|---|----|
| | ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA SOLUCION CLASICA Y SOLUCION NUMERICA
DEL COMPORTAMIENTO TRANSITORIO DE LA MAQUINA DE CORRIENTE CONTINUA
Sergio Carter Fuentealba, Manuel Villarroel Moreno | 53 |
| | IDENTIFICACION DIGITAL ADAPTIVA DE PLANTAS CON DINAMICA DESCONOCIDA
Luis González Bannura | 67 |
| | MAGNETISMO DE CENTROS INDEPENDIENTES
Eugenio E. Vogel | 75 |
| | ESTUDIO DE LA CONTAMINACION ACUOSA UTILIZANDO INFORMACION LANDSAT
Luis Hernán Urrea Molina | 88 |

FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION

- | | | |
|--|---|-----|
| | LA ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO Y SU RELACION CON LA EXPERIENCIA
Rubén Leal Riquelme | 99 |
| | OCTAVIO PAZ Y LA FUNCION DEL LECTOR
Verónica Contreras Hauser | 104 |
| | ANTECEDENTES PARA UNA DESCRIPCION DEL ESTRATO LEXICO DE LA LENGUA
MAPUCHE
Prof. Eduardo Miranda | 108 |
| | SUMPALL: UN RELATO MITICO MAPUCHE
Hugo Carrasco Muñoz | 113 |

FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES

- | | | |
|--|---|-----|
| | CLASE MAGISTRAL DICTADA POR EL SR. RECTOR DE LA UFRO EN LA CEREMONIA
DE FUNDACION DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES
Juan Barrientos Vidaurre | 129 |
| | LINEAMIENTOS GENERALES PARA UN CURSO DE INTRODUCCION AL DERECHO
SOBRE LA BASE DE LA TEORIA PURA DE H. Kelsen
Christian Alfaro Muirhead | 131 |

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

- | | | |
|--|--|-----|
| | FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA | 145 |
| | MEDIO AMBIENTE, PESTICIDAS, SALUD
Dr. Hernán López Villanueva | 146 |
-

QUEHACER UNIVERSITARIO

DOCENCIA, INVESTIGACION Y EXTENSION EN LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA Gustavo Navarrete Mulsow	151
EL ASPECTO ECONOMICO FINANCIERO DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA Aldo Arriagada Arias	155
ORGANIZACION ESTATUTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA Christian Alfaro Muirhead	158

DOCUMENTOS

EL OTRO CAUTIVERIO Arturo Leiva	165
------------------------------------	-----

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA	181
---	-----

LAS DOS FRONTERAS

A despecho de las desmesuradas distancias, tan propias de nuestro continente, y de las poderosas barreras que las montañas, el mar, y el desierto han opuesto a nuestro contacto con el mundo, tratando de reducirlo a la extraña condición de una ínsula de tierra firme. Chile ha sabido ejercer una gravitación intelectual, cívica y política de primera magnitud en el Hemisferio Occidental y, muy en particular, sobre los países que forman el complejo mundo hispanoamericano. Esta singular personalidad tiene su origen en precedentes históricos notables. Somos el único Estado moderno que nació acunado por las octavas reales de un gran poema épico - "La Araucana" de don Alonso de Ercilla- y nuestra madurez nos permitió ejercitar un rectorado espiritual desde los primeros decenios del siglo pasado, que se funda, principalmente, en una ejemplar tradición democrática, apenas interrumpida por breves períodos de rectificación y reajuste. Su estabilidad constitucional, con sólo tres Cartas Fundamentales en prácticamente 150



años, es uno de los fenómenos políticos más sorprendentes de la historia moderna y contemporánea, lo mismo que su innato sentido del Derecho y su invariable respeto a los fueros del individuo. Firmas egregias avalan una extensa literatura, relativa a esta temprana sazón del alma chilena, cuyo corolario bien podría ser el hecho de que hayan recaído, en altos valores de nuestra poesía, dos premios Nobel de Literatura, situación que ninguna otra nación hispanoamericana puede exhibir.

En el contexto de este admirable proceso de madurez y plenitud, las Universidades chilenas han jugado, desde 1842, un papel decisivo. Herederas del amplio y generoso humanismo de Andrés Bello, han hecho posible, junto con una labor de docencia, investigación y extensión, que excede todo lo que pudiera decirse, la formación de una clase media profundamente rotunda de los valores fundamentales de la cultura nacional y poseedora de un nivel profesional que explica, mejor que cualquier otra causa, los invaluables aportes que ha hecho al progreso nacional y al equilibrio social.

Interesado en orientar este proceso en un sentido aún más favorable a las metas de una integración que abarque todas las posibilidades, el Supremo Gobierno ha definido un nuevo tipo de Universidad, consagrada por entero a conjugar los objetivos de un país, interesado en darse una nueva institucionalidad, verdaderamente moderna y democrática, con la urgente necesidad de promover un armonioso desarrollo espacial y sectorial de cada una y todas las trece regio-

nes en que se divide su territorio.

La Universidad de La Frontera corresponde, exactamente, al modelo de la nueva Universidad. Es, al mismo tiempo, nacional y regional. Está vitalmente comprometida con el esquema de la nueva democracia chilena, pero no pierde de vista su histórica misión de ser la conciencia vigilante de una región, como la de La Araucanía, cuyos perfiles físicos y humanos resultan inconfundibles. Asume, por lo tanto, el papel de líder intelectual de la comunidad y comparte las exigencias docentes con el noble hábito de una reflexión permanente respecto de los problemas, las necesidades, las inquietudes y las esperanzas de un conglomerado humano de acentuada personalidad.

La IX Región, denominada oficialmente de La Araucanía, en homenaje a la población autóctona de gran parte de su territorio, que ofreció una resistencia de tres siglos a los conquistadores españoles, y cuyo valor legendario inspiró, como he dicho, el más hermoso de los poemas épicos de la lengua castellana, ha sido, también, denominada, desde tiempos muy lejanos, La Frontera, por constituir el límite de las dos culturas que concurrieron a la formación de Chile. Al mismo tiempo, este nombre, de tanto poder evocador, nos habla de los tiempos en que Arauco constituía un verdadero enclave en pleno territorio nacional, dificultando las comunicaciones y el desarrollo del país en una vasta extensión. Muy grato ha sido, pues, para nosotros que el Supremo Gobierno nos autorizara llevar, por nombre, éste que, con tanta elocuencia nos recuerda la histórica misión que tenemos de ser el instrumento fundamental, que lleve a feliz término el avanzado proceso de la plena integración de ambas razas y ambas culturas.

Este es, desde un punto de vista histórico, el significado del nombre que hemos asignado a esta revista académica de alto nivel, creada expresamente para proyectar una imagen positiva y adecuada de nuestra Casa de Estudios Superiores en todo el ámbito universitario, nacional e internacional. Pero, estaríamos limitando innecesariamente el alcance y aún el valor simbólico de la palabra "Frontera", si la circunscribiéramos sólo a su rico contenido histórico y litera-

rio, y nos olvidáramos que Frontera pertenece a ese género de vocablos ricos en connotaciones, y válidos para expresar situaciones y valores de muy variado orden. Frontera es marca, es linde, es límite. Y, como tal, al ser formulada, se transforma en una palabra de sentido casi mágico, que traslada nuestro espíritu a los últimos extremos posibles de la realidad y nos hace asomar, un poco, a las regiones tan nebulosas como fascinantes, de lo desconocido, o de lo que apenas si logramos presentir. En este orden de consideraciones, reivindicamos, también, para "Frontera" esta acepción de linde o de extremadura del imperio de la razón y de la experiencia. Por irrenunciable vocación espiritual, los hombres de estudios de esta corporación pertenecen a esa familia, permanentemente insatisfecha de sí misma, que siempre está dispuesta a continuar el desvelado y dramático asedio a la realidad, en un afán nunca saciado de llegar a entrever los últimos fines y las más remotas esencias de la realidad humana y cósmica.

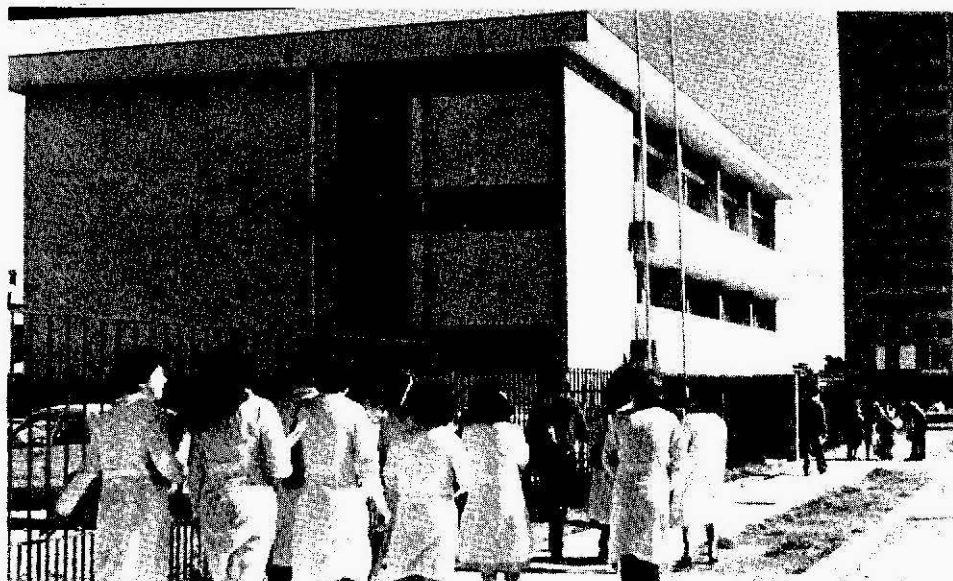
Con el propósito de que esta publicación, que hoy iniciamos, refleje en todas sus dimensiones el pensamiento creador y la búsqueda permanente de la verdad por parte de nuestros académicos, al mismo tiempo que los aspectos más relevantes de orden estructural y funcional de nuestra Casa de Estudios, este número -y los que le sigan-, agruparán los trabajos de investigación y creación en una primera sección, a la que atribuiremos máxima importancia; y luego, ofrecerán reseñas de rigurosa objetividad respecto del quehacer universitario en el campo docente, financiero y administrativo, para dejar de relieve que somos una Universidad ajustada a las más severas exigencias de excelencia académica y de libertad espiritual.

Confiamos en que este esfuerzo colectivo llene las condiciones que se exigen a publicaciones del nivel indicado y que, a partir de este momento, se inicie, entre nosotros y nuestras beneméritas congéneres, un intercambio de ideas y experiencias que redunde en beneficio de todos.

JUAN BARRIENTOS VIDAURRE
Rector

INVESTIGACION Y CREACION

FACULTAD DE MEDICINA



ECOCARDIOGRAFIA CONTRASTADA

La Unidad de Cardiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera y el Departamento de Cardiología del Hospital Regional de Temuco, han estudiado la utilidad de la Ecocardiografía Contrastada en diversas patologías cardíacas.

Los siguientes textos corresponden a tres trabajos (I - II - III) que resumen las conclusiones más importantes obtenidas.

I Ecocardiografía Contrastada en Comunicación Interauricular.

II Ecocardiografía Contrastada de la vena cava inferior para el diagnóstico de insuficiencia tricuspídea.

III Uso de CO₂ como contraste ecocardiográfico.

I.- ECOCARDIOGRAFIA CONTRASTADA EN COMUNICACION INTERAURICULAR

Drs. Benjamín Stockins, Juan Saavedra, Juan A. Opazo,
Raul Salvatici y Fernando Lanas.
Departamento de Cardiología Hospital Regional Temuco.

Aún cuando la Ecocardiografía (M Mode) ha demostrado ser útil en la Comunicación Interauricular (CIA) 1.2 los signos encontrados de sobrecarga de volumen del ventrículo derecho (VD) son de tipo inespecífico. Es por ello que se ha intentado con Ecocardiografía contrastada objetivar la presencia de cortocircuito así como medir su cuantía. Hasta hace poco esta técnica había demostrado ser útil en CIA con cortocircuito invertido, al igual que en otras cardiopatías congénitas con shunt de derecha a izquierda. 3.4

Es sin embargo factible, que una CIA no complicada pueda ser demostrada debido a la pequeña diferencia de presiones entre ambas aurículas. Ello, aún sin evidencias clínicas ni hemodinámicas de cortocircuito invertido. Una publicación reciente de Kronik avala dicha posibilidad.⁵ El objetivo del presente trabajo es evaluar la utilidad de la Ecocardiografía contrastada en CIA sin evidencias de cortocircuito de derecha a izquierda.

MATERIAL Y METODO

Catorce pacientes portadores de CIA conformaron el grupo de estudio. En todos, el diagnóstico fue comprobado por cateterismo cardíaco por técnica de Sel-dinger desde la vena femoral derecha. Se logró en cada uno de ellos el paso a través de la comunicación, y la cuantía del cortocircuito fue medida con el método de Fick. En ninguno existía patología asociada, como comunicación interventricular o estenosis pulmonar, y sólo hubo evidencias de shunt de izquierda a derecha.

Estos pacientes fueron sometidos a Ecocardiografía corriente y contrastada. En la primera se midieron el tipo de movilidad septal y el tamaño del ventrículo derecho. Para la Ecocardiografía contrastada se puncionó una vena del antebrazo izquierdo con una mariposa (Nº 19) por la que se efectuaron inyecciones repetidas de NaCl al 0.9% en volumen de 10ml cada vez. El registro se efectuó localizando el transductor en posición mitral o de ventrículo, intentando eliminar al máximo los ecos de fondo. Los ecos contrastados se identificaron como ecos lineales o puntiformes esencialmente diferentes a los basales. Se registraron a lo menos 10 a 15 ciclos antes de la inyección de NaCl para utilizar dicha zona de

Ecocardiograma como control. El registro fue repetido seguidamente durante la fase de relajación de la maniobra de Valsalva.

La cuantificación del paso de contraste se hizo de acuerdo a la pauta propuesta por Kronik: +++ llena todo el VI con ecos (Figura 1); ++ abundantes ecos al lado izquierdo (Figura 2); + un mínimo de 5 elementos identificables a izquierda (Figura 3) menos de 5 elementos: (-) ausencia de contraste a izquierda.

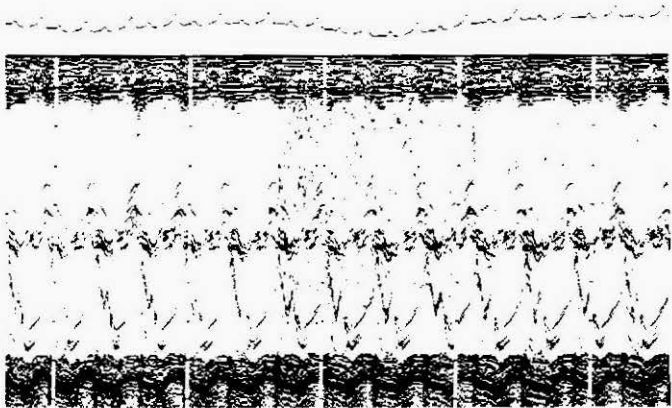


Figura 1. Paciente 10. Contraste masivo en Ventriculo izquierdo
+++

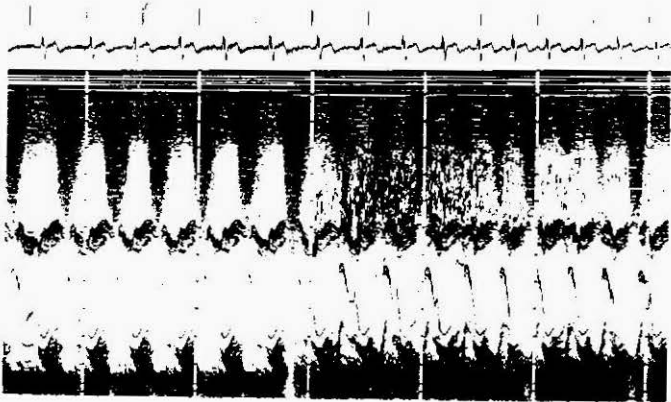


Figura 2. Paciente 3. Contraste importante a izquierda ++.

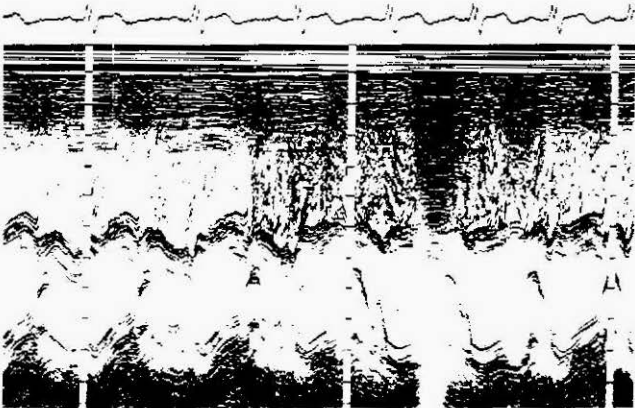


Figura 3. Paciente 2. Contraste relativamente débil a izquierda +.

Se consideró como positivo de cortocircuito cualquiera de los tres primeros grupos.

Un grupo control de ocho personas sin evidencias de patología cardiovascular fueron también sometidos a Ecocardiografía contrastada con la misma metodología descrita previamente.

Todos los registros, tanto de presión como ecocardiográficos, se realizaron con un aparato Electronics for Medicine modelo VR-12.

T A B L A 1							
Cateterismo					Ecocardiograma		
Edad (años)	Tipo CIA	Presión arteria pulmonar	O/o Shunt	V.D. mm.	Septum	Eco Contrs. basal	Eco contrast. Valsalva
70	O.S.	22 10 (14)	34	38	Paradoj.	+	+
18	O.S.	30 16 (20)	45	40	Paradoj.	+	++
56	O.S.	35 15 (23)	41	43	Paradoj.	++	Eco. deficiente
10	O.S.	28 12 (18)	24	12	Normal	-	+
56	O.P.	36 14 (24)	42	40	Paradoj.	+	+
15	O.S.	32 14 (21)	36	35	Paradoj.	+	++
19	O.P.	12 15 (26)	61	42	Paradoj.	+	++
58	O.S.	16 24 (30)	40	45	Paradoj.	±	+
14	O.S.	30 13 (20)	32	15	Normal	+	+++
12	O.P.	55 24 (38)	45	30	Paradoj.	+++	+++
14	O.S.	26 8 (16)	30	31	Normal	-	-
18	O.S.	37 16 (26)	41	38	Paradoj.	+	++
23	O.S.	40 16 (27)	40	36	Paradoj.	+	++
48	O.S.	36 15 (26)	38	33	Normal	++	Eco. deficiente

O.S. = Ostium Secundum

O.P. = Ostium Primum

RESULTADOS

La Tabla 1 muestra los resultados tanto hemodinámicos como ecocardiográficos. La cuantía del cortocircuito osciló entre 24 y 61% con presión en arteria pulmonar como máximo de 55/24. Los signos de sobrecarga de volumen del VD fueron positivos en 10 casos (figura 4) y negativos en 4. Estos últimos presentaron una movilidad del septum normal y dos de ellos un VD también en límites normales

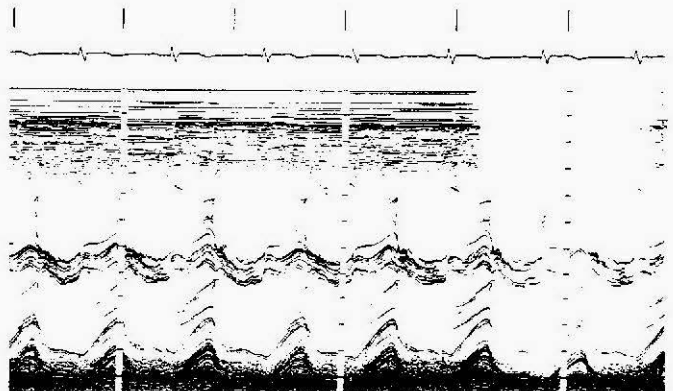


Figura 4. Paciente 6. Típicos signos de sobrecarga de volumen del ventrículo derecho. V.D. = 35mm y movimiento paradojal del septum interventricular.

La Ecocardiografía contrastada fue positiva con distintos grados de intensidad en 12 de los pacientes, ya sea en condiciones basales o tras la maniobra de Valsalva. Esta aumentó en la mayor parte de los casos la intensidad del contraste en cavidades izquierdas (Figuras 5 y 6) permitiendo incluso el diagnóstico en dos casos dudosos en condiciones basales. Sin embargo, en otras dos pacientes se produjo con ella un deterioro considerable de la calidad ecocardiográfica que dificultó su interpretación.

Figura 5. Paciente 13. En condiciones basales paso débil de contraste a izquierda +.

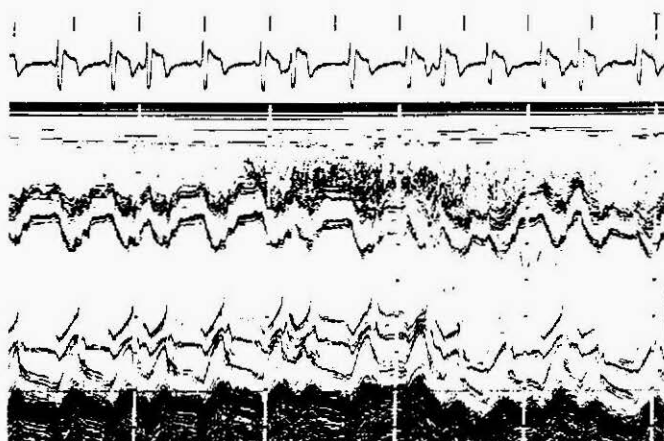


Figura 6. Paciente 13. Tras la maniobra de Valsalva se aprecia un aumento considerable del contraste en Ventriculo izquierdo.

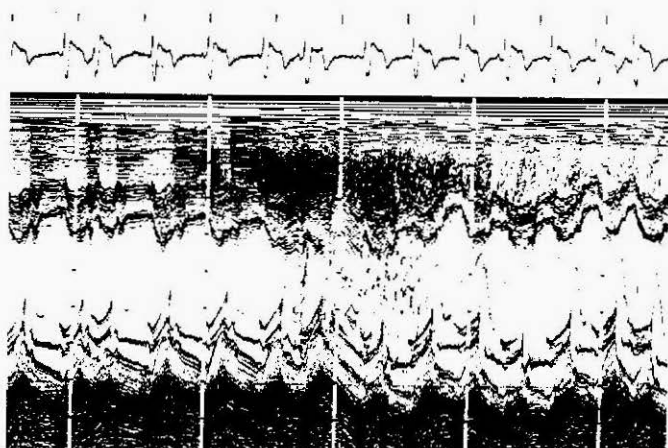


TABLA 2

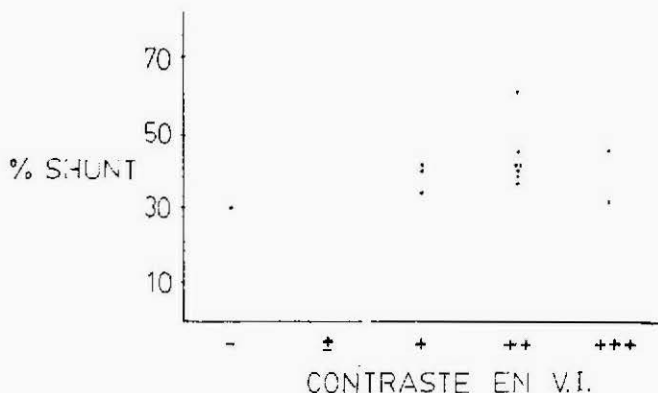


Figura 7. Correlación entre el porcentaje de cortocircuito y la cantidad de contraste en el Ventriculo izquierdo.

Se intentó correlacionar la cuantía del paso de contraste con la magnitud del Shunt (Figura 7). Sin embargo, como puede observarse, una conclusión al respecto es imposible de obtener. Sólo cabe hacer notar que los 2 casos negativos corresponden a shunts pequeños.

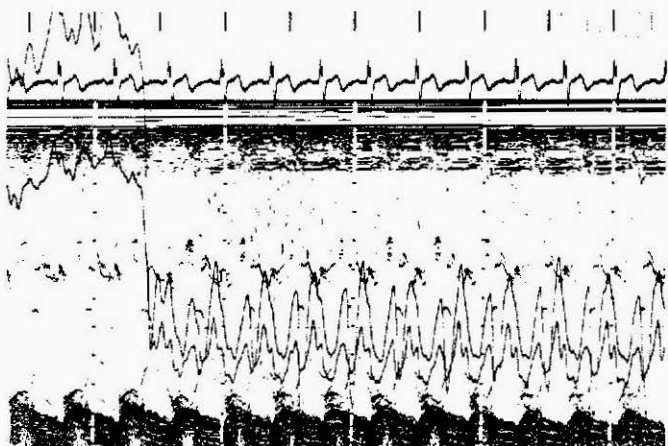
El grupo de ocho normales mostró invariablemente resultados negativos.

DISCUSION

El uso de contraste ecocardiográfico para la identificación de estructuras cardíacas fue introducido por Gramiak en 1968. Posteriormente, en 1976, Valdés Cruz utilizó la técnica para la detección de cortocircuitos de derecha a izquierda. El mecanismo se basa en convertir a microburbujas los gases disueltos en el plasma mediante la inyección de alguna sustancia (más frecuentemente solución salina o glucosada) con lo que se forman cavidades que actúan como reflectores ecocardiográficos.

La presencia en CIA no complicada de un pequeño cortocircuito de derecha a izquierda ya fue demostrada por Levin en 19687, por Angiografía. Es así como pacientes con CIA pueden tener shunts invertidos en las aurículas que pueden ser demostrados ya sea durante momentos del ciclo respiratorio normal o con la maniobra de Valsalva. Durante la fase de relajación de ésta disminuye el volumen de sangre en la aurícula izquierda y aumenta en la derecha, con lo que se puede acentuar el cortocircuito de derecha a izquierda. En uno de nuestros pacientes se efectuó el cateterismo simultáneo de ambas aurículas con Ecocardiografía concomitante. Se puede observar que la presión en la aurícula izquierda permanece siempre por sobre la aurícula derecha, incluso durante la fase de relajación de Valsalva (Figura 8). A pesar de ello se produce cierto paso de contraste de derecha a izquierda. La causa de ello es probablemente el flujo turbulento existente en en las aurículas.

Figura 8. Paciente 2. Cateterismo simultáneo de ambas aurículas con Ecocardiograma concomitante. La presión más elevada corresponde a la aurícula izquierda y la menor a la derecha. Tras la maniobra de Valsalva se aprecia paso de contraste a izquierda a pesar de no invertirse el gradiente de presión entre las aurículas.



La maniobra de Valsalva produjo frecuentemente en nuestros pacientes un aumento del paso de contraste a izquierda, o incluso fue determinante para el diagnóstico en dos de ellos. Desgraciadamente en algunos casos disminuye la calidad ecocardiográfica en forma tan notoria que puede dificultar la interpretación. Esta constituye probablemente su limitación práctica más importante en el adulto.

En nuestra serie, así como en la publicada por Kronik, no es posible correlacionar el tamaño del cortocircuito con la cuantía del contraste que atraviesa a ca-

vidades izquierdas. Probablemente en ello influyen, entre otros factores, la diferencia de fuerza en la inyección y el distinto momento respiratorio en que se hace en uno y otro paciente. En todo caso es de hacer notar que los dos resultados negativos fueron observados en CIAs pequeñas. Por otro lado la serie es muy pequeña para emitir un juicio definitivo al respecto. Por último, es importante destacar que indudablemente la ecocardiografía bidimensional tiene en este campo una serie de ventajas, por permitir la visualización tanto del tabique interauricular como interventricular. Sin embargo, es muy poco probable que en nuestro medio pueda tener gran difusión por su costo. Es por ello que creemos que la Ecocardiografía unidimensional contrastada, aún cuando no nos permite medir la cuantía del cortocircuito, constituye un excelente método incruento y sencillo para demostrar la presencia de cortocircuito en pacientes portadores de CIA.

REFERENCIAS

- 1.- DIAMOND M. A.; DILLON J. C.; HAINE C. I.; CHANG S.; FEIGENBAUM H.; Echocardiographie: features of atrial septal defect. *Circulation* 43: 129 1971.
- 2.- MEYER R. A.; SCHWARTZ D. G.; BENZING G.; KAPLAN S.; Ventricular volume overload, an ecocardiographie: study. *Am J. Cardiol* 30: 349 1972.
- 3.- VALDES CRUZ I. M.; PIERONI D. R.; ROLAND J. M.; VARGHESE P. J. Echocardiographie: detection of intracardiac right to-left shunts following peripheral vein injections. *Circulation* 54: 558 1976.
- 4.- SEWARD J. B.; TAJIK A. J.; HAGLER D. J.; RITTER D. G.; Peripheral venous contrast echocardiography. *Am J. Cardiol.* 39: 202 1977.
- 5.- KRONIK G.; SLANY J.; MOESSLACHER H.; Contrast M. Mode echocardiography in diagnosis of atrial septal defect in acyanotic patients. *Circulation* 59: 372 1979.
- 6.- GRAMIAK R.; SHAH P. M. Echocardiography of the aortic root. *Invest. Radiol.* 3: 356 1968
- 7.- LEVIN A. R.; SPACH M. S.; BOINEAU J. P.; CANENT R. V.; CAPP M. P.; JEWETT P. H.; Atrial pressure - flow dynamics in atrial septal defects. *Circulation* 37: 476 1968.

Reprint requests:
Dr. Benjamín Stockins
Departamento de Cardiología
Hospital Regional Temuco Chile.

II. ECOCARDIOGRAFIA CONTRASTADA DE LA VENA CAVA INFERIOR PARA EL DIAGNOSTICO DE INSUFICIENCIA TRICUSPIDEA

Dr. Benjamín Stockins, R. Salvatici, J. Opazo, C. Gamboa y J. Saavedra
E.U. Nancy Curimil y Patricia Karstegl.
Dpto. de Cardiología. Hospital Regional Temuco. Facultad de Medicina
Universidad de La Frontera.

RESUMEN

La Ecocardiografía contrastada de la vena cava inferior (VCI) especialmente en su forma bidimensional ha sido sugerida como un buen método para el diagnóstico de la insuficiencia tricuspídea (IT). Ello constituye un problema especialmente difícil en presencia de fibrilación auricular y de otras valvulopatías concomitantes. En este trabajo hemos intentado medir el valor del Ecocardiograma de tipo M para la confirmación de esta lesión. 50 pacientes fueron sometidos a un Ecocardiograma contrastado con CO₂ en posición supina. 10 presentaban signos clínicos típicos de IT (en 4 de ellos confirmada ya sea por cateterismo, o cirugía), 20 eran portadores de una lesión valvular mitral y 20 no presentaban lesión valvular. Se identificó la VCI con el transductor colocado en posición subxifoidea y se hicieron repetidas inyecciones de una solución de Na Cl 0.9 o/o con 2 cc. de CO₂ puro en vena del antebrazo izquierdo.

Se consideró como imagen positiva para IT la aparición de contraste en la VCI después del complejo qRs específicamente en relación con la onda v. Fue considerado como negativo la ausencia de medio contraste o su aparición en relación a otra parte del ciclo cardíaco.

RESULTADOS:

- 1.- Se obtuvo ecograma de la VCI en 46 pacientes siendo imposible en 4.
- 2.- Los pacientes con IT presentaron todos un eco característicamente positivo.
- 3.- Los no valvulares presentaron imágenes siempre negativa.
- 4.- En los pacientes portadores de lesión mitral hubo positividad ecocardiográfica para IT en 5.

CONCLUSIONES

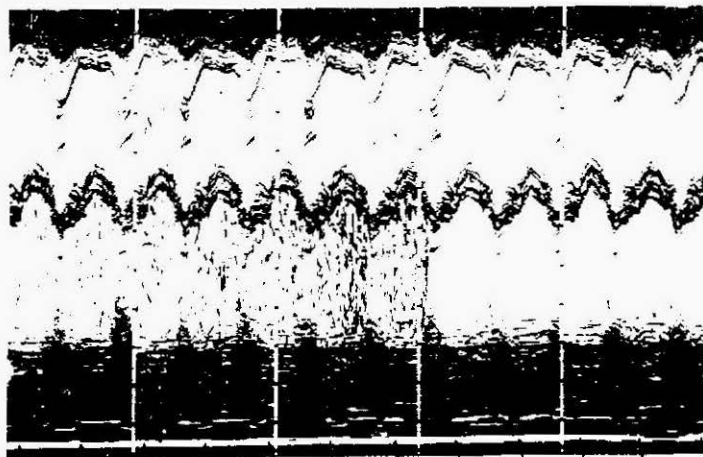
1. La ecocardiografía unidimensional constituye una buena técnica para la visualización de la VCI.
2. Permite confirmar el diagnóstico de IT con el uso de contraste inyectado en una vena del antebrazo.
3. Es probable que logre diagnosticar IT en pacientes en que clínicamente ello es difícil.

INTRODUCCION

La Ecocardiografía contrastada vale decir la visualización de sustancias inyectadas periféricamente dentro de las estructuras cardíacas, ha demostrado ser una técnica de gran utilidad en Cardiología (1,2). Una comunicación previa de nuestro depto. demostró su valor en la comunicación interauricular (aún sin evidencias clínicas ni hemodinámicas de cortocircuito invertido) (3). Gráfico 1.

Ultimamente, los trabajos de Meltzer en Holanda (4) y Wise en U.S.A. (5) han sugerido la utilidad de la Ecocardiografía contrastada de la vena cava inferior especialmente en su forma bidimensional en el diagnóstico de la insuficiencia tricuspídea. La importancia de esta lesión, radica en el hecho de ser frecuentemente el diagnóstico clínico difícil. Ello es debido a la asociación casi de regla de una le-

FIGURA 1.- Paciente portador de una comunicación interauricular. Se aprecia cómo el medio de contraste llena el ventrículo derecho y cómo parte de él pasa a izquierda.



sión valvular mitral, lo que dificulta la interpretación de los signos semiológicos. Este problema se ve agudizado por el hecho de que incluso la ventriculografía derecha, tampoco sea segura, ya que al ser efectuada con un catéter puesto a través de la válvula tricuspídea puede producir artificialmente un reflujo.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar la utilidad de la Ecocardiografía contrastada de tipo M en el diagnóstico de la insuficiencia tricuspídea. El principio se basa en inyectar una sustancia en el territorio tributario de la vena cava superior como es el antebrazo y observar su aparición en la vena cava inferior.

MATERIAL Y METODO

El grupo de estudio está formado por 50 pacientes divididos en:

Grupo 1: Constituido por 10 pacientes con insuficiencia tricuspídea. En éstos el diagnóstico se hizo sobre la base de un soplo pansistólico del foco tricuspídeo que aumentaba con la inspiración, asociado o no a la presencia de pulso hepático. 4 casos estaban confirmados por cateterismo o cirugía.

Grupo 2: 20 pacientes con lesión valvular mitral sin insuficiencia tricuspídea clínica.

Grupo 3: Correspondió a 20 pacientes sin lesión valvular.

El transductor fue ubicado en posición subxifoídea con el paciente en decúbito supino. Para facilitar la relajación abdominal, se le invitó a flectar las rodillas.

Tras la visualización de la aurícula derecha (la que se reconoce por la movilidad de la aorta en su cara anterior) se desplaza el transductor en sentido caudal con lo que se obtiene la cava inferior (VCI). (Figura 2). Esta tiene por delante a la vena hepática y se colapsa durante la inspiración profunda (Figura 3).

Posteriormente se introdujo una mariposa No 19 en una vena del antebrazo por la que se hicieron sucesivas inyecciones (3 a 5) de una solución conteniendo 2 a 3 cc de CO₂ puro más 5 cc de suero fisiológico.

Se consideró como imagen positiva para insuficiencia tricuspídea la aparición de contraste en la VCI después del complejo qRs. Fue considerado como negativo la ausencia de medio de contraste o su aparición en relación a otra parte del ciclo cardíaco, especialmente en relación o previo a este complejo.

Todos los registros fueron efectuados en un polígrafo Electronics for Medicine, modelo VR 12 a una velocidad de 50 mm por segundo.

FIGURA 2.- Se aprecia la aurícula derecha y la vena cava inferior. La primera con contraste ecocardiográfico.

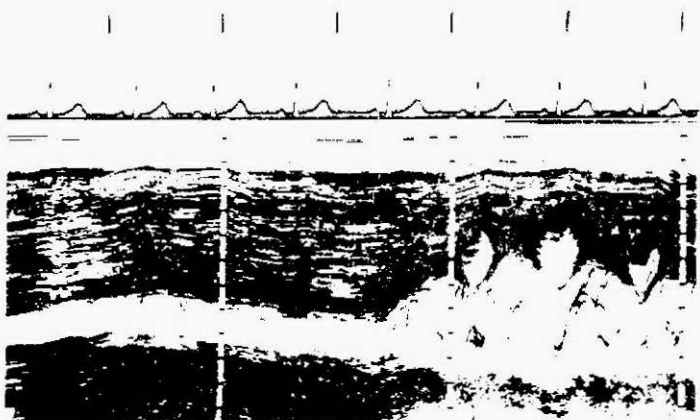


FIGURA 3.- Ecocardiograma de la vena cava inferior. Por delante se encuentra la vena hepática y el hígado.



RESULTADOS

Fue posible la identificación de la vena cava inferior en 46 pacientes (91%).

No se logró en cuatro, dos de aquellos con lesión mitral y dos no valvulares. Se logró visualizar la vena cava en todos los pacientes con insuficiencia tricuspídea probablemente por la mayor dilatación de este vaso.

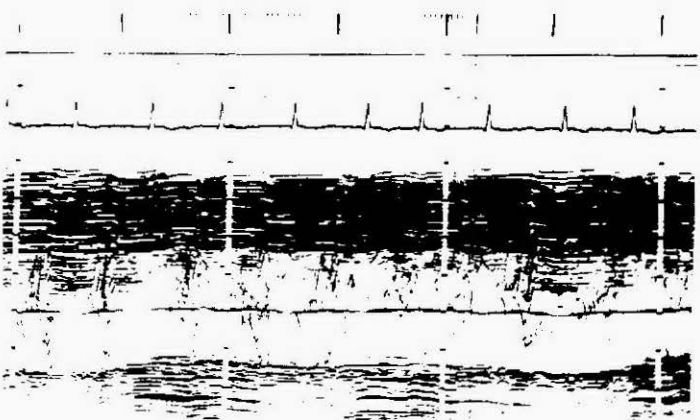


FIGURA 4.- Paciente con insuficiencia tricuspídea y típica imagen positiva.

Todos los pacientes con insuficienciatricuspídea presentaron un Eco característicamente positivo. Las figuras 4 y 5 muestran a 2 de estos pacientes. Se aprecia claramente la aparición de un bolo de contraste después del complejo qRs que disminuye en forma característica durante éste.

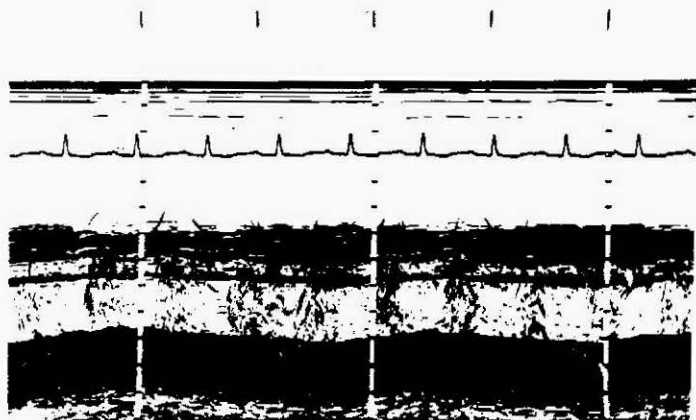


FIGURA 5.- Imagen ecocardiográfica característica de Insuficiencia Tricuspídea.

Aquellos sin lesión valvular presentaron imágenes siempre negativas. En estos casos se apreció ausencia de contraste en la vena inferior, su aparición en relación con el complejo qRs o en forma no sistematizadas en el ciclo cardíaco. En las figuras 6 y 7 se muestran 2 de estos ejemplos.

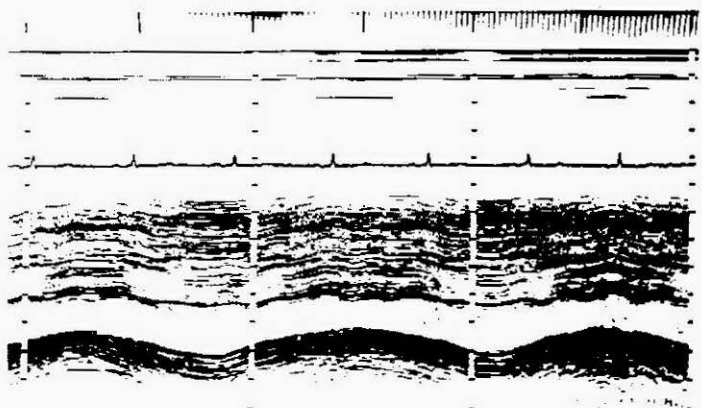


FIGURA 6.- Imagen negativa. El contraste aparece en relación al complejo qRs.

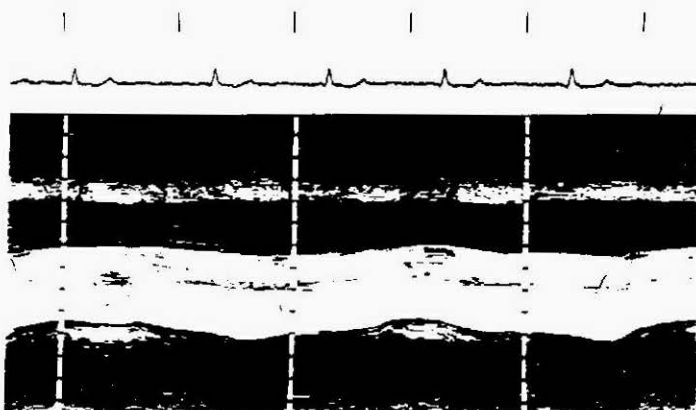


FIGURA 7.- Imagen negativa. Aún cuando aparece contraste, éste no es sistematizado.

Por último, en los pacientes portadores de la lesión mitral hubo positividad ecocardiográfica para IT en 5.

Es importante hacer mención de que sólo 1 de los 10 pacientes con insuficiencia tricuspídea mostraba los signos ecocardiográficos típicos de sobrecarga de volumen del ventrículo derecho.

DISCUSION

El uso de contraste ecocardiográfico data de 1968 (6). Ha sido usado fundamentalmente para la delimitación de estructuras cardíacas como séptum interventricular y para evidenciar cortocircuitos cardíacos de derecha a izquierda(1). En 1979 demostramos su utilidad para la certificación de la comunicación interauricular, desafortunadamente sin poder correlacionar sus resultados con la severidad de esta lesión (3).

Usualmente se inyecta una sustancia (ej: solución salina) con lo que se convierten en microburbujas los gases plasmáticos. Formándose cavidades que reflejan ecocardiográficamente.

En esta oca

En esta ocasión hemos modificado la técnica, mejorando significativamente la calidad del medio de contraste con la inyección de CO₂ puro. Este ha demostrado ser absolutamente inocuo, bien tolerado y permite hacer repetidas inyecciones (7,8).

Con respecto a la visualización de la VCI, es indudable el que la ecocardiografía bidimensional con su visión espacial facilita mucho más su identificación. Sin embargo, el ecocardiograma de tipo M tiene como ventaja la buena delimitación temporal y en nuestra serie mostró una elevada positividad. Creemos que la determinación de la continuidad de este vaso con la aurícula derecha es fundamental para su confirmación. Existen otras estructuras abdominales que pueden simular la VCI como la vesícula biliar y que, por supuesto, no se continúan con la aurícula. Así el gráfico 8 muestra 2 estructuras tubulares de las que sólo 1 corresponde a la VCI.

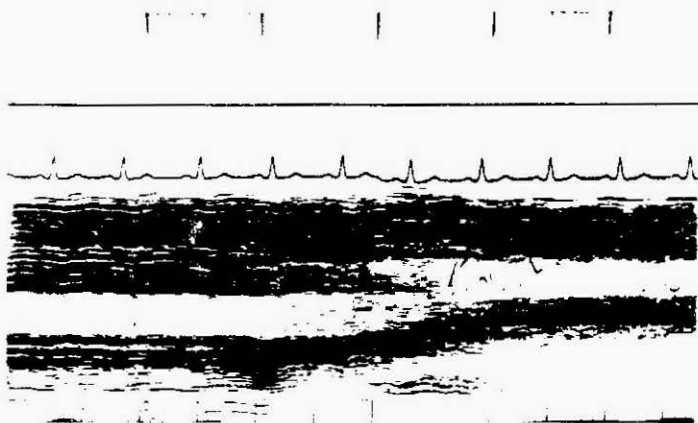


FIGURA 8.- Se aprecian 2 estructuras tubulares abdominales. Sólo la superior corresponde a la vena cava inferior.

Es importante discutir aquellos pacientes portadores de una lesión mitral en los cuales la ecocardiografía contrastada fue positiva.

Aún cuando no podemos demostrar la presencia de una insuficiencia tricuspídea en ellos, los resultados del grupo control (100% negativo) así como evi-

dencias aportadas por otros autores (4), nos inducen a creer de que se trata de pacientes portadores de dicha lesión y en los cuales no se ha hecho el diagnóstico clínicamente.

En resumen podemos concluir que:

- 1.- La ecocardiografía unidimensional constituye una buena técnica para la visualización de la VCI.
- 2.- Permite confirmar el diagnóstico de IT con el uso de contraste inyectado en una vena del antebrazo.
- 3.- Es probable que logre diagnosticar IT. en pacientes en que clínicamente ello es difícil.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- VALDES-CRUZ, L.M.; PIERONI, D.R.; RONALD, J. VARGHESE P.J.: Echocardiographie detection of intracardiac right to-left shunts following peripheral vein injections. *Circulation* 54: 558, 1976.
- 2.- SÉWARD, J. B.; TAJIK, A. J., HAGLER, D.J.; RITTER, G.; Peripheral venous contrast echocardiography. *Am J. Cardiol.* 39:202, 1977.
- 3.- DRS. BENJAMIN STOCKINS, JUAN SAAVEDRA, JUAN A. OPAZO, RAUL SALVATICI Y FERNANDO LANAS: Ecocardiografía contratada en comunicación interauricular. *Rev. Méd. Chile* 108: 612, 1980.
- 4.- RICHARD S. MELTZER, M.D., DIEDERIK VAN HOOGENHUYZE, M.D., PATRIK W. SERRUYS, M.D. MAX M.P. HAALEBOS, M.D., PAUL G. HUGENHOLTZ, M.D. AND JOSROELANDT, M.D. Diagnosis of Tricuspid Regurgitation by Contrast Echocardiography. *Circulation* 63:1093, 1981.
- 5.- N. KENT WISE, M.D., SONDRÁ MYERS, R.D. M.S., THEODORE D. FRAKER, M.D., JAMES A. STEWART, M. D.; AND JOSEPH A. KISSLO, M.D.: Contrast M- mode Ultrasonography of the Inferior Vena Cava. *Circulation* 63: 1100, 1981.
- 6.- GRAMIAK, R., SHAH, P.M.: Echocardiography of the aortic root. *Invest. Radiol.* 3:356, 1968.
- 7.- MUÑOZ, S., BERTI, C.B., CARMEN B., DE PULIDO, C.: Diagnóstico de las cardiopatías congénitas mediante la ecocardiografía de contraste con anhídrido carbónico. Comunicación al XI Congreso Interamericano de Cardiología. 7-13 de Septiembre de 1980.
- 8.- STOCKINS B., OPAZO J., SALVATICI R.: Uso del CO₂ como contraste ecocardiográfico. Comunicación al XVIII Congreso Chileno de Cardiología. Viña del Mar, Chile. 1981.

III. USO DEL CO₂ COMO CONTRASTE ECOCARDIOGRAFICO

Dr. Benjamín Stockins Fernández.

La Ecocardiografía contrastada se ha demostrado de utilidad en la confirmación de cortocircuitos, diagnóstico de Insuficiencia Tricuspídea y delimitación de estructuras cardíacas como séptum interventricular. No es excepcional, sin embargo, el que los agentes contrastantes actualmente utilizados (Na Cl 0.9º/o, Glucosa 5º/o) no proporcionen imágenes óptimas. Con el objeto de mejorar lo anterior y dado a que el contraste está formado por microburbujas aéreas, hemos querido evaluar una solución conteniendo 3-4 cc. de CO₂ puro mezclado con Na Cl 0.9º/o.

Comunicaciones previas han demostrado que cantidades relativamente importantes de este gas han sido introducidas por vía venosa, sin producir ningún problema, especialmente en el diagnóstico de derrame pericárdico en la época previa a la ecocardiografía.

Posteriormente, comunicaciones especialmente en Venezuela han dado cuenta de series importantes en que se ha utilizado este medio para la detección de cortocircuitos en cardiopatías congénitas complejas sin la aparición de complicaciones.

El objetivo de este trabajo ha sido evaluar las ventajas o desventajas del uso de CO₂, como contraste ecocardiográfico, observar sus limitaciones así como delimitar las patologías en que ha mostrado mayor utilidad en nuestro departamento.

RESULTADOS

- 1.- Se apreció contraste ecocardiográfico en cavidades cardíacas derechas (aurícula derecha o ventrículo derecho) en el total de las inyecciones con CO₂. Ello fue superior a las inyecciones de solución fisiológica en que sólo 49 casos (81.6º/o) tuvieron contraste central.
- 2.- Al comparar la intensidad del contraste en estos pacientes, se demostró la superioridad del CO₂ en 37 de los 49 (75º/o) e igualdad de ella en los 12 restantes.
- 3.- La solución de Na Cl nunca contrastó en mejor forma.
- 4.- No se presentó ninguna reacción adversa en forma precoz como tardía.
- 5.- Las patologías en que la metodología mostró utilidad, fueron:
 - CIA 14 de 15 pacientes (90º/o)
 - CIV 4 de 13 pacientes (30º/o)
 - Insuficiencia Tricuspídea 100º/o.

Se utilizó también para delimitar el lado derecho del séptum en 2 estenosis subaórticas hipertrófica.

Pacientes normales: No mostraron hechos anormales.

COMENTARIO

El uso del CO₂ como contraste ecocardiográfico ha sido propuesto fundamentalmente en los departamentos de Ecocardiografía de Rotterdam y Caracas. Ha parecido lógico que un gas produzca imágenes de microburbujas con mucho mayor facilidad que una solución líquida. Los resultados aquí mostrados avalan este hecho.

La falta absoluta de complicaciones con el uso de CO₂ puro ha sido descrita ya desde 1965 por Oppenheimer, quien intentó visualizar estructuras cardíacas in-

yectando este gas.

Varias comunicaciones posteriores certifican este hecho. En nuestra serie, el paciente no observó ninguna molestia, no notó la inyección de la sustancia y no apreció ninguna diferencia con respecto a la introducción de suero fisiológico solo.

El mayor cuidado a tener ha sido el desarrollar un sistema que impida sin riesgo una mezcla del CO₂ con aire.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que el CO₂ constituye un excelente contraste ecocardiográfico, superior a los actualmente en uso, inocuo y que puede ser utilizado repetidamente sin molestias para el paciente.

BENJAMIN STOCKINS FERNANDEZ

Nació el 10 de abril de 1945, en Valparaíso. Curso estudios en el Colegio Alemán y posteriormente en la Facultad de Medicina de la Universidad de Concepción, recibiendo en abril de 1970 su título de Médico Cirujano.

Fue becado de Medicina Interna, en la cátedra del Profesor Rodolfo Armas Cruz, en el Hospital de San Juan de Dios, entre 1970 - 1973.

Hasta 1977, se desempeña como docente en la Escuela de Medicina, de la Universidad de Chile, Temuco. Entre 1977 - 1979 hace uso de una beca de la Fundación "Alexander von Humboldt", para desarrollar investigación cardiológica en la Universidad de Heidelberg, Alemania. Desde 1979, docente en la Universidad de Chile y posteriormente en la Facultad de Medicina de la Universidad de La Frontera, donde ocupa actualmente el cargo de Profesor Titular de Medicina.

El Dr. Stockins es autor de numerosas publicaciones de Cardiología, tanto en el país como en el extranjero. Es miembro de varias Sociedades Científicas y Director de la Sociedad Chilena de Cardiología.

FACTORES DE RESISTENCIA A DROGAS Y EVOLUCION BACTERIANA

Gonzalo Gajardo Gálvez.

INTRODUCCION

Desde sus orígenes, el pensamiento occidental frente al universo ha girado en torno a dos actitudes, en apariencias antagonicas. Para una de ellas, la realidad última del universo reside en formas perfectamente inmutables e invariantes. Para la otra, el universo sólo puede explicarse en términos evolutivos, como un proceso de cambios que ocurren gradualmente en el tiempo.

La ciencia estudia la evolución del universo y de los sistemas que contiene y, precisamente, uno de los hechos más sobresalientes del universo físico y biológico es la increíble diversidad de formas que presenta. Esto no significa que el hecho real de la existencia de la variación sea incompatible con la idea de que existen entidades inmutables. Por el contrario, la estrategia de la ciencia en el análisis de los fenómenos es a través de la búsqueda de los invariantes.

En el estudio de los seres vivos existen tres principios generales fundamentales: la teoría celular, la teoría de la herencia particulada y la teoría de la evolución. La primera se refiere a la organización material, funcionamiento y mantenimiento en el tiempo de las unidades básicas de los seres vivos (las células). La teoría de la herencia particulada analiza el origen, organización y funcionamiento del material hereditario. Por último, la teoría de la evolución se preocupa de los mecanismos de transformación y de las relaciones históricas entre las especies.

Lewontin (33) ha definido evolución como "la doctrina que sustenta que el cambio de estado es una característica invariable de los sistemas naturales e instituciones humanas y que este cambio sigue leyes inmutables". Las leyes inmutables de este proceso tienen su base de sustentación en las mutaciones y las recombinaciones genéticas que actúan como mecanismos generadores de variación, mientras que la selección natural y la deriva genética (el factor azar) conducen la variación por diferentes "caminos evolutivos". Estos factores han actuado en el pasado, están actuando en el presente y actuarán en el futuro (Principio del uniformismo).

La producción de variabilidad genética es requisito para la evolución de las especies, ya que es el sustrato básico sobre el que actúa la selección natural, favoreciendo la reproducción de los individuos que adquieren características que incrementan su adecuación biológica. (46)

En la evolución de las bacterias, la generación de variación es un proceso igualmente importante. Las mutaciones son la fuente básica de cambio y las recombinaciones son el mecanismo para la distribución de las nuevas alternativas en la población. La recombinación genética puede realizarse por medio de los procesos de conjugación, transformación y transducción (Véase 32 y sección 2). Estos representan fenómenos de sexualidad y su característica principal es el requerimiento de homología entre los sectores de ADN (Véase sección 2) que participan. Esto significa que debe existir similitud entre las secuencias nucleotídicas y, por lo tanto, las moléculas de ADN deben provenir de células relacionadas filogenéticamente.

El proceso de recombinación homóloga está controlado por algunos genes bacterianos, entre los que puede señalarse el gen denominado *rec A*. Sin embargo, en los últimos años se han descrito procesos de recombinación que son independientes del gen *A* y que, por lo tanto, no requieren homología entre los sectores de ADN que participan. En este tipo de recombinación, denominada no homóloga o "ilegítima", están involucrados elementos genéticos autónomos, que poseen

la propiedad de moverse de un genoma procariótico a otra posición dentro del mismo o diferente genoma (27).

Actualmente, la recombinación ilegítima es motivo de creciente interés. Por una parte, modifica sustancialmente las consideraciones acerca del tiempo que demoran en producirse los cambios evolutivos. La escala de tiempo se ha reducido de millones de años, que es la estimación promedio para cualquier organismo de reproducción cruzada, a unos pocos años. Por otra parte, la posibilidad de combinar moléculas de ADN de orígenes diferentes es la antesala para la "construcción" de combinaciones genéticas que no se observan naturalmente. Por ello representa una alternativa para la solución de problemas urgentes de la humanidad, como lo son la alimentación y la salud.

La tecnología del ADN recombinante o "Ingeniería genética" (para revisiones recientes puede verse 22, 42, 43) ha puesto al hombre en la frontera de problemas morales, como el decidir hasta qué punto son posibles las recombinaciones genéticas "in vitro", sobre todo cuando se involucra a genomas humanos. No deja de ser alarmante la "construcción" de bacterias que presentan resistencia a prácticamente todos los antibióticos conocidos.

En la presente revisión se utiliza como modelo de recombinación no homóloga, la resistencia a múltiples drogas, observadas como consecuencia de la transposición de factores portadores de resistencia.

Por lo limitado del espacio es prácticamente imposible dar una visión acabada de un fenómeno que aún no dispone de la necesaria perspectiva para juzgar algunos de sus conceptos e implicaciones. Si se logra despertar inquietud en el lector acerca del impacto y de las proyecciones biológicas y humanas que representa este campo de la investigación genética, se habrá cumplido con el objetivo de la presente revisión. El lector dispondrá, además, de un breve glosario y de una selección bibliográfica relativamente completa.

2.- NOMENCLATURA

En la actividad científica de rápido y explosivo desarrollo y que ha sido influenciada por múltiples disciplinas, es común encontrar conceptos con significados ambiguos. Para los propósitos de la presente comunicación son necesarias las definiciones que a continuación se señalan.

2.1 Acido desoxirribonucleico (ADN). Es una larga molécula polimérica constituida por cuatro subunidades químicas diferentes (nucleótidos). Los nucleótidos (azúcar, base nitrogenada y un grupo fosfato) difieren en sus bases nitrogenadas ya que pueden contener adenina (A), guanina (G), citosina (C) o timina (T). La información biológica de la molécula de ADN es almacenada en la secuencia de sus bases. En su estado natural, el ADN está constituido por dos hebras, las que presentan una disposición espacial de tipo helicoidal.

2.2 Bacterias auxótrofas. Bacterias que están incapacitadas de crecer en un medio mínimo (las bacterias silvestres o normales pueden sintetizar, a partir de este medio, todos sus componentes esenciales). Sólo lo pueden hacer cuando se adiciona al medio de cultivo un suplemento nutricional (por ejemplo, un aminoácido). Este hecho es consecuencia de una alteración genética (mutación o cambio en la secuencia de nucleótidos de un gen).

2.3 Conjugación. Fenómeno de sexualidad o de intercambio genético en bacterias. Una bacteria dadora ("macho") transfiere su cromosoma a una bacteria receptora ("hembra"). La capacidad de actuar como dador de información

genética se debe a la presencia, en las bacterias "machos", de un elemento genético adicional al cromosoma bacteriano, denominado factor de fertilidad (F).

- 2.4 Curadores. Agentes químicos u otros que tienen la propiedad de degradar específicamente o de impedir la replicación de un elemento genético extracromosómico.
- 2.5 Elemento translocable o transponible.. Una secuencia particular de ADN que puede trasladarse de una posición a otra dentro del mismo o diferente genoma, sin perder su integridad física y funcionalidad. Pueden clasificarse en tres categorías de acuerdo a su complejidad genética.
 - a) Secuencia de inserción. Contiene menos de 2.000 pares de bases (2 kilobases) y genes relacionados con la función de inserción a una secuencia nucleotídica.
 - b) Factores translocables de resistencia a antibióticos (Factores R o Transposones de resistencia). Contienen genes relacionados con el proceso de inserción y otros, como por ejemplo, resistencia a antibióticos. Algunos biólogos lo han denominado "genes saltarines" aludiendo al fenómeno de transposición.
 - c) Bacteriófagos.
- 2.6 Episoma (23) Elemento genético que puede replicarse en dos estados alternativos, ya sea integrado o de manera independiente al cromosoma del huésped.
- 2.7 Factor sexual o factor de fertilidad (F) (15). Elemento genético extracromosómico cuya presencia en una bacteria confiere la propiedad de actuar como dadora de información genética en el proceso de conjugación.
- 2.8 Plasmidio (31) Término general usado para referirse a cualquier elemento genético adicional al cromosoma bacteriano y que por sus características de replicación autónoma (independiente de la replicación del cromosoma bacteriano) se transmite con características infecciosas.

En general, los plasmidios pueden clasificarse de acuerdo a su modo de transmisión en infecciosos o autotransmisibles y en no infecciosos. Los primeros poseen información genética para ser transmitidos por conjugación y los segundos requieren de otro Plasmidio para su transferencia.

Otras clasificaciones consideran grupos de compatibilidades, de acuerdo a si dos plasmidios pueden replicarse simultáneamente y de manera estable dentro de una misma bacteria (17,52).

Los plasmidios pueden clasificarse también, de acuerdo al tipo de información genética especializada que portan (Tabla). El grupo conocido como plasmidios R portan genes que confieren resistencia a antibióticos y pueden clasificarse de acuerdo al efecto que tienen sobre la actividad del factor sexual F. Aquellos R que inhiben la capacidad del factor F de autotransmitirse en su estado autónomo y de movilizar al cromosoma bacteriano en estado integrado, se denominan f_i^- ; aquellos que no alteran la fertilidad de F se denominan f_i^+ (50).

Existe una gran similitud entre muchos factores R y F. Incluso, algunos R inducen, aunque con baja frecuencia, el traspaso del cromosoma bacteriano. Esta semejanza se refleja en la homología de secuencias nucleotídicas observadas en es-

tudios de hibridización ADN - ADN.

- 2.9 Transducción. Proceso mediante el cual un bacteriófago (virus que requiere de una bacteria para reproducirse), que previamente ha estado integrado en un cromosoma bacteriano y que, al liberarse retiene información del cromosoma bacteriano, transmite información genética de una bacteria a otra.
- 2.10 Transformación. Proceso en el cual una célula bacteriana "competente" (estado que puede lograrse artificialmente y que determina la capacidad de una bacteria de ser transformada), "acepta" una molécula de ADN, la cual se combina con el segmento homólogo del cromosoma bacteriano.

3.- ANTECEDENTES PREVIOS AL DESCUBRIMIENTO DE LOS FACTORES TRANSLOCABLES DE RESISTENCIA (R).

El descubrimiento de los factores R se sustentan en tres antecedentes previos:

- i) El descubrimiento de los bacteriófagos por Twort y D'Herelle (16). Estos sistemas genéticos, cuyo nombre alude a su estrecha relación con las bacterias, presentan estados alternativos durante la multiplicación de su genoma. En una situación *Autónoma*, el genoma del fago se replica independientemente del cromosoma bacteriano. En un estado *Integrado*, el genoma viral se inserta en un punto preciso del cromosoma bacteriano y puede multiplicarse en armonía con él. (16) Bajo determinadas condiciones puede liberarse.
- ii) Lederberg y Tatum (30). Describen la aparición de nuevas combinaciones genéticas (bacterias prototróficas) al cultivar diferentes bacterias *E. coli*, auxotróficas múltiples. Esta observación lleva, por primera vez, a aceptar la posibilidad de recombinación de información genética entre dos bacterias. Junto a estas observaciones, Hayes (15) demuestra la existencia de un elemento genético extracromosómico, el factor sexual (F).
- iii) Demerec (13) da evidencia de que la resistencia bacteriana a penicilina y a estreptomycin se origina por mutación.

4.- FACTORES R COMO ELEMENTOS EXTRACROMOSOMICOS.

Los factores de resistencia a drogas fueron descubiertos en Japón, como resultados de estudios epidemiológicos y genéticos sobre la rápida aparición de cepas de *Shigella* con resistencia simultáneamente resistentes a varios antibióticos (35).

En estos estudios se observó que pacientes afectados con diarreas agudas presentaban en el transcurso de un breve período, resistencia progresiva a múltiples antibióticos.

La resistencia múltiple podía ser transferida entre cepas diferentes de una misma especie bacteriana o entre especies de bacterias diferentes y podía perderse súbitamente.

El problema médico que deriva de la rápida adquisición de resistencia a antibióticos, por parte de bacterias patógenas, es hoy uno de los problemas de salud pública prioritarios en todo el mundo. El tratamiento médico de las infecciones

se hace difícil debido a la herencia de resistencia múltiple y a su amplia ocurrencia en bacterias.

Watanabe y Fukasawa (50), estudiando el fenómeno de la transmisión de la resistencia en diferentes cepas de *Shigella*, lograron derivar las siguientes conclusiones:

- i) Los determinantes de resistencia sólo pueden transmitirse por contacto entre las células en cultivo (conjugación). Por este proceso la transferencia dura 15 minutos aproximadamente, siendo la expresión fenotípica muy rápida.
- ii) Los factores R pueden transducirse y de esta forma la expresión fenotípica es tan rápida como cuando son transmitidos por conjugación.
- iii) La capacidad de resistencia múltiple puede ser eliminada por tratamiento con "curadores".
- iiii) La replicación de los factores R es más rápida que la del cromosoma huésped.
- iiiii) Los factores se transmiten con características de infección. Es decir, una célula bacteriana puede transmitir, en breve período, sus propiedades de resistencia a un gran número de bacterias.
Estas observaciones sugieren claramente que el factor responsable de la resistencia a drogas es extracromosómico.

5.- AISLAMIENTO Y CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Los factores R son moléculas de ADN circulares, de doble hebra, covalentemente cerradas. Esto determina que sus propiedades fisicoquímicas sean diferentes de las moléculas lineales de ADN o de moléculas circulares con interrupción en una hebra (7,11,22). Las moléculas circulares cerradas covalentemente muestran un incremento en sus propiedades de resistencia a la denaturación, velocidad de sedimentación y densidad buoyantes (40).

La técnica más comunmente usada para aislar a este tipo de moléculas es la centrifugación en gradientes de densidad en presencia de bromuro de etidio. Este tiene la capacidad de intercalarse en la hebra de ADN y modificar diferencialmente la densidad de la molécula, dependiendo de si es lineal, circular cerrada covalentemente o circular con una o más interrupciones en una de las hebras (2,6,7,8,40).

Por este método, en *Proteus mirabilis*, es posible revelar la existencia de un factor extracromosómico, denominado NR 1. En un perfil densitométrico, el factor se manifiesta como una banda de ADN de tipo satélite, de densidad 1.718 gr./cc, mientras que la banda densitométrica correspondiente al ADN del cromosoma es de 1.700 gr./cc.(41).

6.- FACTORES R REPLICONES.

Jacob, Brenner y Cuzin (24) acuñaron el término replicón para referirse a entidades genéticas autónomas, capaces de replicarse como unidad. Esto significa que una cepa bacteriana que presenta resistencia a los antibióticos sulfonamida (*sul^r*), estreptomycin (*str^r*), cloranfenicol (*cam^r*) y a tetraciclina (*tet^r*), transmite las cuatro resistencias simultáneamente. Sin embargo se han observado segre-

gaciones espontáneas en las que es posible apreciar la formación de factores con resistencia a sulfonamida, estreptomycin y cloranfenicol, de manera independiente a otros que sólo presentan resistencia a tetraciclina (6,7,8).

La segregación señalada ha sido demostrada experimentalmente. En *Proteus mirabilis* la extracción del factor NR 1 puede dar como resultado la aparición de tres especies diferentes de ADN. Una mayor de densidad 1.718 gr/cc, una intermedia y una especie menor de densidad 1.700 gr/cc. (41). Sin embargo, en determinados momentos estas especies pueden encontrarse fusionadas en una sola, tal cual ocurre en *Escherichia coli* cuando se encuentra una banda de 1.711 gr/cc (8). Este antecedente indica que el factor NR 1 puede observarse disociado o integrado.

Análisis como el señalado llevan a la conclusión de que los factores portadores de resistencia están compuestos por dos elementos genéticos independientes. Se ha distinguido una zona RTF, la cual es responsable de la replicación autónoma y de la transferencia del factor, y otra región r, portadora de los determinantes para la resistencia a drogas. Diferentes determinantes de resistencia pueden asociarse a unidades RTF dando, como consecuencia, origen, de manera muy rápida a una gran diversidad de plasmidios de tipo R.

El problema de si cada una de estas regiones constituye un replicón, aún no está completamente resuelto. La disociación puede depender, entre otros factores, de las condiciones ambientales. Se ha construido un plasmidio compuesto por dos replicones. Este plasmidio, denominado psC 101 - Col E1, posee la capacidad de utilizar de manera alternativa sus replicones, dependiendo de cual resulta favorecido por las condiciones ambientales (47).

7.- SECUENCIAS DE INSERCIÓN (I.S.).

Dos moléculas de ADN pueden ser comparadas, en cuanto a su constitución de secuencias nucleotídicas, por el método de hibridización ADN - ADN. Para ello se toman dos moléculas, previamente identificadas por marcación radioactiva, y se denaturan (se separan sus hebras constituyentes). Posteriormente se reasocian en una sola molécula hebras provenientes de cada una de las moléculas originales.

La hibridización de ácidos nucleicos representan una interacción específica "in vitro" entre las secuencias polinucleotídicas, por apareamiento complementario de bases nitrogenadas. Este método es de mucho valor, principalmente para determinar hasta qué punto están relacionadas dos moléculas de ADN. En el caso en que la homología no sea completa se formará un ADN duplex con una zona de no complementación. A este tipo de molécula se le denomina heteroduplex.

Estudios de formación de heteroduplex han producido un cuadro interesante en la organización de los factores R, demostrándose que en varios sitios existen secuencias de inserción. Su distribución no es al azar, sino que delimitan la zona RTF y r (39,22,28,36).

La presencia de estas secuencias se detectan al denaturar las moléculas de ADN que las contienen. Al permitir el reordenamiento intrahebra, se observa una estructura característica denominada de tronco y asa. Las secuencias de inserción quedan contenidas en el tronco (son complementarias), mientras que las zonas no complementarias forman el asa (44).

8.- INACTIVACIÓN DE UN GEN POR INSERCIÓN DE UNA IS

La transposición de una secuencia de inserción (IS) en la secuencia nucleotídica que codifica la información del gen que tiene que ver con la resistencia a Te-

tetraciclina, determina su inactivación. Esto se ha demostrado experimentalmente de la siguiente forma: el factor extracromosómico R6-5, sensible a tetraciclina fue obtenido espontáneamente a partir del factor R-6, Tetraciclina Resistente. Por análisis de formación de heteroduplex se demuestra que R6-5 contiene todas las secuencias de ADN presentes en R-6, incluso la estructura de tronco y asa características del Gen tetraciclina.

Sin embargo, dentro de esta estructura, existe un segmento de ADN adicional de 1,4 kilobases de longitud. La escisión de este fragmento transforma a R6-5 en R-6, lo que indica que el Gen para tetraciclina es inactivado reversiblemente por la adición de un segmento de 1.4 kilobases.

9.- TRANSPOSICION

El gen que confiere resistencia a la penicilina se encuentra en una secuencia de ADN de 3×10^6 Daltones y puede translocarse a varios replicones, independientemente de la acción de gen rec A (19,25).

Kleckner y col (27) observaron que el fago P-22 adquiere después de su crecimiento en *Salmonella typhimurium*, una inserción de 8,3 Kb la cual le confiere resistencia a un factor R tet^r. La inserción está limitada por secuencias de inserción. Translocaciones similares han sido descritas para Ampicilina (18), Kanamicina (3), Cloranfenicol (14) y Streptomycin (1).

En *Streptococcus fecalis* el almacenamiento de cepas bacterianas con el transposon tetraciclina determina la transformación a una cepa tet^s. Al comparar los factores R de la cepa normal y almacenada se ve que la pérdida de la resistencia está relacionada con un cambio en la velocidad de sedimentación del plasmidio Alfa. Este sedimenta normalmente a 28 S en una gradiente de sacarosa, mientras que en la cepa sensible se observa una velocidad de sedimentación de 22 S. Este hecho indica que se ha perdido un segmento.

El elemento translocable responsable de la resistencia a ampicilina (transposon (Tn) ampicilina), ha sido seguido en varios ciclos de transposición: se transpone desde un factor R al genoma del fago P-22 de *Salmonella*: desde el fago P-22 a genes estructurales en el cromosoma de *Salmonella*: desde el operón leu, en el cromosoma de la bacteria, al *colifago* lambda: desde lambda al operón trip. de *E. Coli*, para luego volver a lambda.

Característica importante del proceso de transposición es su especificidad en cuanto al sitio de la inserción. Ohtsubo y col. (37) estudiaron los mecanismos de formación de algunos plasmidios pequeños y observan que en la formación de ellos han sido importante principalmente las inserciones y delecciones. Muchas de las delecciones se han producido en los extremos de un transposon o de una secuencia de inserción.

Estas secuencias serían, por lo tanto, lugares en los que los rearrreglos genéticos ocurren con alta frecuencia. Su importancia, en la rápida evolución de los plasmidios, ha sido ampliamente discutida (26, 44, 48).

10.- CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA EXPRESION GENICA

La ingeniería genética ha contribuido al estudio de la expresión génica de procariontes y de eucariontes. Su contribución se basa en la existencia de enzimas de restricción que "cortan" moléculas de ADN en secuencias determinadas. Gracias a estas enzimas, los fragmentos de ADN pueden ser introducidos en vehículos apropiados (Plasmidios), y su comportamiento analizado en un huésped determinado. En la construcción de vehículos para el "clonamiento" de fragmentos de

ADN, los factores que confieren resistencia a drogas han sido útiles, pues proveen de un método fácil de selección.

CONCLUSION

En el presente trabajo se muestra que, en general, los elementos genéticos extracromosómicos, y los plasmidios R (transposones (Tn) de resistencia), en particular, contribuyen al ensamble modular de diferentes Unidades de información y a la reorganización de segmentos en los cromosomas.

Lo anterior puede explicarse por la propiedad observada en los plasmidios R, de disociarse reversiblemente en las subunidades RTF y r. La primera de éstas posee información genética para su autotransmisión y la subunidad r es portadora de resistencia a drogas y otras cualidades. Aparentemente, esta subunidad no tiene la propiedad de autotransmitirse. La asociación, de tipo reversible, entre ambas subunidades explicaría el origen de los cromosomas y la capacidad de adquirir resistencia a múltiples drogas.

El origen de los cromosomas puede postularse por la aparición de un replicón o una unidad RTF primitiva a la cual se adicionaron, por medio de sucesivos eventos de recombinación, diferentes elementos de información. Esta explicación puede ser válida tanto para los cromosomas procarióticos como eucarióticos, haciendo notar de que, en un sentido estricto, no es posible referirse en los mismos términos a los de uno u otro tipo. Por otra parte, es posible que, por medio de un evento de recombinación simple, un plasmidio se transforme en portador de resistencia a múltiples drogas. Este plasmidio, incorporado en una bacteria, le conferiría la propiedad de resistencia múltiple.

Los elementos transponibles son sustrato para la ocurrencia de deleciones o pérdidas de sectores de información. Es fácil imaginar que un transposón o una secuencia de inserción pueden desprenderse de manera no específica desde su lugar de inserción y ello, determine la "Sustracción" de información. Este hecho, junto con la capacidad de inserción, son elementos importantes en la evolución de los plasmidios.

A manera de conclusión puede señalarse que los elementos transponibles proveen de zonas de homología en el ADN, permitiendo la combinación de moléculas no relacionadas. Permiten postular mecanismos que explican la aparición de cepas bacterianas resistentes simultáneamente a muchas drogas. Tienen importancia en el estudio de la expresión génica y han permitido formular hipótesis para explicar el origen de los cromosomas y la organización de la variabilidad genética en procariontes.

Por todos los antecedentes mencionados no cabe duda de que estamos en presencia de agentes inductores de un cambio evolutivo rápido. Más aún, la creciente experimentación con ADN recombinante, ya no recombinaciones según Starlinger, (45), plantea la inquietud acerca de que si los logros del laboratorio son posibles en la naturaleza y en qué medida. Existe consenso de que muchas de las combinaciones obtenidas en el laboratorio son susceptibles de ser observadas en la naturaleza. Incluso, ha llegado a postularse que si un gen, de cualquier origen, es introducido en un transposón o es rodeado por secuencias de inserción, llegaría a ser tan movable como si estuviera en las manos de un experimentador del ADN recombinante.- Esto nos revela la inmensa capacidad de variación que poseen estos plasmidios.

Dado que la presencia de estos elementos ha sido descrita ampliamente en organismos eucarióticos, puede esperarse que la reducción en el tiempo evolutivo, que se señaló para las bacterias, esté operando también a nivel de los genotipos

eucarióticos. Las proyecciones de estos cambios son difícilmente predecibles en estos momentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Barth, P.T., Datta, N. Hedges, R. W. y Grinter, N. J. (1976). Transposition of a DNA sequence encoding trimethoprim and Streptomycin resistance from R483 to other replicons. *J. Bacteriol.* 125,800.
- 2.- Bazaral, M. Helinsky, D. R. (1968) Circular DNA forms of colicinogenic factors E1, E2 and E3 from *Escherichia coli*. *J. Mol. Biol.* 36,185.
- 3.- Berg, D. E. (1977) Insertion and Excision of the transposable Kanamycin resistance determinant Tn5. En "DNA Insertions Elements, plasmids and Episomes" Cold spring Harbor Laboratory, New York.
- 4.- Britten R. J. y Davidson, E. H. (1969). Gene regulation for higher cells: A theory *Science* 165,349.
- 5.- Campbell, A., Berg, D., Lederberg, E., Starlinger, P., Botstein, D., Novick, D. y Szybalski, W. (1977). En *DNA Insertions Elements, plasmids and Episomes* Cold Spring Harbor Laboratory, New York.
- 6.- Cohen, S.N. y Miller, C.A. (1969). Multiple molecular species of circular R factor DNA isolated from *E. Coli*. *Nature* 224,1273.
- 7.- Cohen, S.N. y Miller, C.A. (1970). Nonchromosomal antibiotic resistance in bacteria. III Isolation of discrete transfer unit of the R factor R1. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 67,510.
- 8.- Cohen, S.N., Silver, R.P., Sharp P.A. y McCoubrey, E. (1971). Studies on the molecular nature of R. factors. *Annls. N.Y. Acad. Sci.* 182,172.
- 9.- Cohen, S.N., Chang, A.C., Boyer, H.W. y Helling, R.B. (1973). Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. *Proc. Natl. Acad. Sci. Usa* 70,3240.
- 10.- Cohen, S.N. (1976). Transposable genetic elements and plasmid evolution. *Nature* 263,731.
- 11.- Clowes R.C. (1972). Molecular structure of bacterial plasmid. *Bacteriol. Rev.* 36,361.
- 12.- Clewel, D.B., Yagi Y y Bauer, B. (1975). Plasmid - Determined Tetracycline Resistance in *Streptococcus faecalis*: Evidence for Gene Amplification During Growth in Presence of Tetracycline. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 72,1270.
- 13.- Demerec, M. (1948). Origin of bacterial resistance to antibiotics. *J. Bacteriol.* 56,63.
- 14.- Gottesman M.M. y Rosner, J.L. (1975). Acquisition of a determinant for Chloramphenicol resistance by phage lambda. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 72,5041.
- 15.- Hayes, W. (1953). Observations on a transmissible agent determining sexual differentiation in *Bacterium coli*. *J. Gen. Microbiol.* 8,72.
- 16.- Hayes, W. (1970). *The Genetics of bacteria and their viruses* Black well Scientific Publications, Oxford. Second edition.
- 17.- Hedges, R.W. y Datta, N. (1973). Plasmids determining I pili constitute a compatibility complex. *J. Gen. Microbiol.* 77,19.
- 18.- Hedges, R.W. y Jacob, A. (1974). Transposition of Ampicilin resistance from RP4 to other replicons. *Molec. Gen. Genet.* 132,31.
- 19.- Heffron, F., Sublett, R., Hedges, R.W., Jacob, A. y Falkow, S. (1975). Origin of the TEM - beta - lactamase gene found on plasmids. *J. Bacteriol.* 122,250.
- 20.- Hersfield, V., Boyer, H.W., Yanofsky, C., Lovett, M., y Helinsky, D.R.

- (1974). Plasmid Col E1 as a molecular vehicle for cloning and amplification of DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 71,3455.
- 21.- Hollaender, A. 1982. *Genetic Engineering of Microorganism for chemicals* Plenum Press. New York.
 - 22.- Hu, S., Ohtsubo, E., Davidson, N. y Saedler, H. (1975). Electron microscope heteroduplex studies of sequence relations among bacterial plasmids: identification and mapping of the insertions sequences IS1 and IS2 in F and R plasmid. *J. Bacteriol.* 122,764.
 - 23.- Jacob, F y Wollman, E.L. (1960). Episomes, Added Genetic Elements. En "Papers on Bacterial Genetics". Ed. H.A. Adelberg. Little Brown and Co.
 - 24.- Jacob, F., Brenner, S. y Cuzin, F. (1963). On the regulation of DNA replication in bacteria. *Cold. Spring Harbor Symp. Quant. Biol.* 28,329.
 - 25.- Kopecko, D.J. y Cohen, S.N. (1975). Site - specific *recA* - independent recombination between bacterial plasmids: involvement of palindroms at the recombinational loci. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 72,1373.
 - 26.- Kopecko, D.J., Brevet, J. y Cohen, S.N. (1976) Involvement of multiple translocating DNA segments and recombinational hotspots in the structural evolution of bacterial plasmids. *J. Mol. Biol.* 108,333.
 - 27.- Kleckner, N., Chan, R., Tye, B.K. y Botstein, D. (1975). Mutagenesis by insertion of a drug resistance element carrying an inverted repetition. *J. Mol. Biol.* 97,561.
 - 28.- Kleckner N. (1977). Translocatable Elements in Prokaryotes. *Cell* 11,11.
 - 29.- Kleckner, N., Roth, J. y Botstein, D. (1977) Genetic Engineering in vivo using translocatable drug - resistance elements. *J. Mol. Biol.* 116,125.
 - 30.- Lederberg, J. y Tatum, E.L. (1946) Gene recombination in *Escherichia coli*. *Nature* 158, 558.
 - 31.- Lederberg, J. (1952). Cell genetics and heredity symbiosis. *Physiol. Rev.* 32,403.
 - 32.- Lewin, B. (1977). *Gene Expression*. Vol. 3. Plasmids and Phages John Wiley and Sons.
 - 33.- Lewontin R. (1968). Evolution. En "International Encyclopedia of Social Science, New York.
 - 34.- Luria, S.E. y Delbrück, M. (1943). Mutations of bacteria from virus sensitivity to virus resistance. *Genetica* 28,491.
 - 35.- Mitsuhashi, S., Hashimoto, H., Iyobe, S. y Ionyé M. (1977). Formation of conjugative drug resistance (R) plasmids. En *DNA Insertions Elements, plasmids and Episomes*". Cold Spring Harbor. Laboratory. New York.
 - 36.- Ohtsubo H. y Ohtsubo, E. (1977). Repeated DNA sequences in Plasmids, phages and bacterial cromosomes. En *DNA Insertions Elements, plasmids and Episomes*". Cold Spring Harbor. Laboratory. New York.
 - 37.- Ohtsubo, E. Rosenbloom, M. Schremf, H. Goebel, W. y Rosen J. (1978). Site Specific recombination involved in the generation of small plasmids. *Molec. Gen. Genet.* 159,131. ved in the generation of small plasmids. *Molec. gen. Genet.* 159,131.
 - 38.- Orgel L.E. y Crick, F. H. C. (1980) Selfish DNA: the ultimate parasite *Nature* 284,604.
 - 39.- Ptashne, K. y Cohen, S.N. (1975) Occurrence of insertion sequence (IS) regions on plasmid DNA as direct and inverted nucleotide sequence duplications. *J. Bacteriol.* 122,776.
 - 40.- Radloff, R. Bauer, W. y Vinograd, J. (1967). A dye - buoyant - density method for the detection and isolation of closed circular duplex DNA: the

- closed circular DNA in Hella Cells. Proc. Natl. Acad. Sci USA. 57,1514.
- 41.- Rownd, R., Kasamatsu, H. y Mickel, S. (1971). The molecular nature and replication of drug resistance factors of the Enterobacteriaceae. Annl, N.Y. Acad. Sci. 182,188.
 - 42.- Setlow, J.K. y Hollaender A. Editors (1979). Genetic Engineering Principles and Methody. Vol. I.
 - 43.- Setlow J.K. y Hollaender A. Editors (1980) Genetic Engineering Principles and Methody Vol II.
 - 44.- Sharp P.A., Cohen, S.N. y Davidson, N. (1973). Electron Microscope studies of sequence relations among plasmids of E. Coli. II. Structure of drug resistance (R) factors y (F) Factors. J. Mol. Biol. 75,235.
 - 45.- Starlinger, P. (1979). Transposon and insertion sequences. En "recombinant DNA and Genetic Experimentation". Ed. J. Morgan y W. Whelan.
 - 46.- Stebbins G.L. (1971). Processes of organic evolution. Prentice - Hall Inc. Second Edition.
 - 47.- Timmis, K. Cabello, F. y Cohen, S. N. (1974). Utilization of two distinte modes of replication by a hybrid Plasmid constructed in vitro from separate replicons. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 71,4556.
 - 48.- Timmis, K. Cabello, F. Andrés, I. Nordheim, A. Burkhardt J. y Cohen, S.N. (1978). Instability of plasmid DNA sequences: Macro and micro evolution of the antibiotic resistance plasmid R6 -5.
 - 49.- Matanabe, T. y Fukasawa, T.E. (1961). Episome - mediated transfer of drug resistance in Enterobacteriaceae, I Transfer of resistance Factors by conjugation. J. Bacteriol. 81,679.
 - 50.- Watanabe, T., Nishide, H., Ogata, C., Arai, T. y Sato, S. (1964) Episomemediated transfer of drug resistance in Enterobacteriaceae. VII. Two types of naturally occurring R factors. J. Bacteriol. 88,716.
- (&) Bukhari, A.I., Shapiro, J.A. y Adhya, S. (1977). En "DNA Insertions Elements, plasmids and Episomes". Cold Spring Harbor Laboratory. New York.

TEMUCO, SEPTIEMBRE/82.
GGG/evm.

ALGUNAS PROPIEDADES CODIFICADAS NATURALMENTE POR PLASMIDIOS

PROPIEDAD	EJEMPLO (Nombre del plasmidio)
1.- Fertilidad (habilidad para transferir material genético por conjugación)	F, R, Col 1
2.- Producción de bacteriocinas	Col E1
3.- Producción de antibióticos	scp1
4.- Resistencia a metales pesados (cd^{2-} , Hg^{2-})	p 1258, R 6
5.- Resistencia a Rayos ultravioletas	Col lb, R 46
6.- Producción de enterotoxinas	Ent.
7.- Formación de tumores en plantas	T ₁
8.- Restricción modificación	Producción de endonucleasa Eco R ₁ y metilasa por R y 13

DATOS Tomados de Cohen, S.N. 1976. Nature 263: 731 - 738

GONZALO GAJARDO GALVEZ.

Nació el 13 de Enero de 1953.

Licenciado en Ciencias mención Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile. 1976.

En la actualidad es profesor asistente (jornada completa). Depto. Cs. Básicas. Facultad de Medicina. Universidad de la Frontera. Desde 1 de Agosto de 1982.

Candidato al grado de Doctor en genética. Tesis: Estudio de la evolución y modos de especiación en familia Atherinidae. Facultad de Cs. Básicas y Farmacéuticas. U. de Chile.

Obtuvo una beca del PNUD - UNESCO, Proyecto CHI -81/001, para realizar parte del trabajo de investigación tendiente a la obtención del grado de Doctor en el Museum of Natural History, de la Universidad de Kansas.

Trabajos Publicados

GAJARDO, G. Efecto de un shock de baja temperatura sobre la viabilidad en *D. pavani* y *D. gaucha* Tesis para optar al grado de Licenciado en ciencias (1976).

GAJARDO, G. and BUDNIK, M. Low temperature resistance in *Drosophila pavani*. Dros. Inf. Serv. 53:189. (1978).

Mechanical facilitation on preadult viability of *Drosophila pavani*. Rev. Brasil Genet. IV,4,513524. (1981).

EVIDENCIAS Y CARACTERIZACION DE POLY (ADP - RIBOSA) SINTETASA EN MITOCONDRIAS DE TESTICULO DE RATA

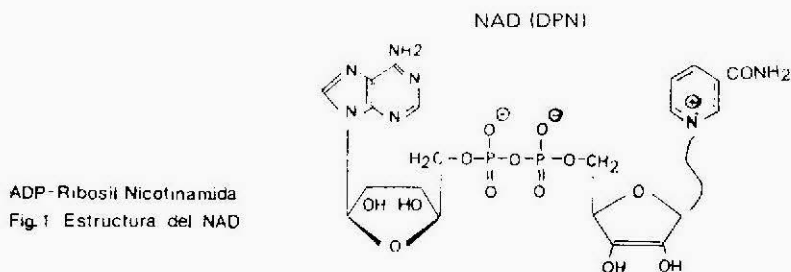
Ricardo Cornejo Uribe

INTRODUCCION

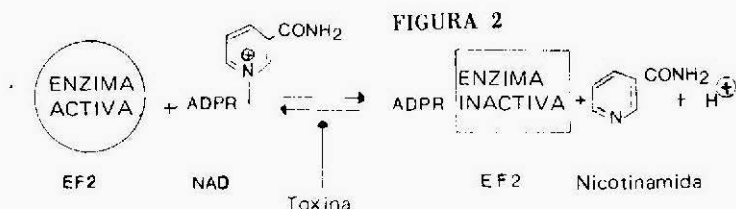
En los últimos años de la década del 50. Strauss y Hendee (1959) descubrieron que la toxina diftérica inhibía selectivamente la síntesis de proteínas; más tarde se demostró que la molécula de nicotín adenina dinucleótido (NAD) constituye un factor necesario para efectuar dicha inhibición (Collier y Pappenheimer 1964).

Experimentos posteriores realizados para dilucidar el mecanismo molecular de este efecto, culminaron con el hallazgo que el factor de elongación II se encontraba modificado por la acción catalizadora de la toxina diftérica (Collier 1967; Goor y Pappenheimer 1967)...

Este proceso de modificación consiste en la transferencia de un grupo ADP - Ribosil (proveniente del NAD) a la molécula aceptora que en el presente caso corresponde al factor de elongación II (Honjo et al 1968 - 1971).

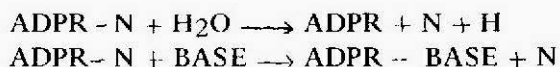


Esta reacción es denominada ADP - Ribosilación (Goor - Maxwell 1970) y se ha demostrado su existencia tanto en organismo procarióticos como eucarióticos. (Figura 2).

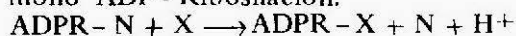


ADP - RIBOSILACION DEL FACTOR DE ELONGACION II
POR TOXINA DIFTERICA

Las reacciones enzimáticas que conllevan a la ADP - Ribosilación son varias y ocurren en forma ordenada y secuencial. La primera de ellas está a cargo de la llamada NAD glycohidrolasa que hidroliza el enlace glicosídico del NAD, originando ADP - Ribosa; nicotinamida y un protón. También existe un tipo de NAD glycohidrolasas que pueden catalizarse con una base originando análogos de NAD que contienen derivados de piridina en lugar de nicotinamida, actuando, entonces, como hidrolasas y transglicosidasas.



Una segunda enzima participante es el fenómeno de ADP Ribosilación, corresponde a la denominada ADP - Ribosil transferasa que tiene por función catalizar la transferencia de una molécula de ADP - Ribosil, proveniente del NAD a un aceptor macromolecular. Cuando se refiere una sola unidad de ADP - Ribosa concomitantemente se libera nicotinamida y un protón y esta reacción se denomina mono ADP - Ribosilación.



Por último, un tercer tipo de reacción enzimática tiene lugar en el núcleo de organismos eucariontes, incluyendo plantas (Payne 1976) y moho del barro (Brightnell - Shall 1971). Aquí un polímero de molécula unida a un aceptor macromolecular nuclear o cromatínico; esta enzima se llama poly (ADP - Ribosa) sintetasa o polimerasa.



Estas reacciones de Poly y Mono ADP - Ribosilación en eucariontes y procariontes constituyen un tipo general de modificación covalente de proteínas y donde este mecanismo jugaría un importante papel en variadas actividades celulares, particularmente en la función de la cromatina y el metabolismo de proteínas y de ácidos nucleicos.

De acuerdo a los estudios realizados en organismos procariontes, se ha mostrado que la o las enzima (s) causantes de ADP - Ribosilación de proteínas, podrían tener un origen exógeno; esto es muy claro en el caso de la toxina diftérica que ADP - Ribosila al factor II de elongación (sabiéndose incluso que un sub - fragmento "A" P.M. 24,000 D, es el responsable tanto de la hidrólisis como de la transferencia en el proceso) (Gill-Pappenheimer 1971 - 1973). No tan claro es el origen oxígeno de las actividades detectadas que ADP - Ribosilan proteínas bacteriales (luego de la infección con colifago T4 o N4) (Zillig et al 1977), pues se podría dar el caso en que el genoma de E. coli estuviera codificada la información necesaria para sintetizar la proteína y que ésta sea gatillada o activada por la correspondiente infección.

La otra posibilidad consiste en que el genoma de los fagos porte la información para originar estas enzimas y luego de la infección se traduzcan "intrahuésped".

Además de esta no aclarada génesis de las enzimas implicadas en ADP - Ribosilación en procariontes, tenemos como diferencia con los sistemas nucleares, el número de actividades que realiza una misma proteína, así como también se sabe que las proteínas procarióticas ADP - Ribosiladas son inactivadas, produciéndose la ADP - Ribosilación por la adición de un grupo ADP - Ribosa al aceptor.

En cambio, en los sistemas nucleados, la ADP - Ribosilación protéica consiste fundamentalmente en polímeros unidos a su aceptor macromolecular, formados por una única enzima denominada (ADP - Ribosa) sintetasa o polimerasa que cumple funciones de hidrolasa y transferasa.

Por los trabajos llevados a cabo hasta el momento, no es posible demostrar una inactivación específica de las proteínas eucariontes ADP - Ribosiladas debido a que son muchas las modificaciones o por el contrario, son escasas, pero su funcionalidad no está claramente establecida.

Contrariamente a las actividades procarióticas, el origen de la enzima que ADP - Ribosila proteínas nucleares es claramente endógeno.

La poly (ADP - Ribosa) sintetasa o polimerasa ha sido purificada por varios laboratorios (Petzold y col 1981), que informan la existencia molecular de una cadena polipeptídica única, de un peso molecular que varía entre 78.000 y 160.000

D, dependiendo del método usado para la purificación.

Otras características de la sintetasa es el requerimiento absoluto por DNA, el cual no puede ser reemplazado por ningún otro polianión como RNA, heparina o poly (Vinil sulfato); además requiere NAD^+ , Mg^{+2} compuestos tiólicos e histonas para una actividad óptima; sin embargo, estas últimas no son esenciales para la reacción enzimática.

El producto de la enzima, a nivel del núcleo, consiste en una cadena homopolimérica de poly (ADP - Ribosas), en secuencia repetitiva unidas por enlace ribosa - ribosa y unida a un aceptor macromolecular también por medio de una ribosa. Figura 3

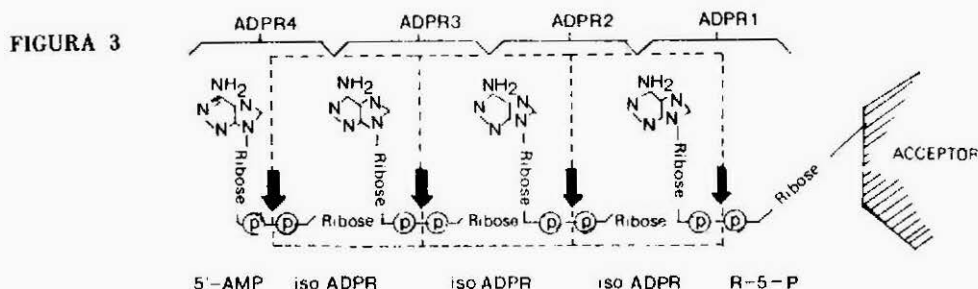


Fig. 4 Digestión de Poly(ADP-RIBOSA) con Fosfodiesterasa

Cuando el homo polímero es digerido con Fosfodiesterasa, veneno de serpiente, el enlace pirofosfato es hidrolizado donde muestran las flechas (Fig. 3) originando tres productos diferentes.

- Una molécula de 5' AMP en el extremo distal.
- Un cierto número de iso ADP - Ribosas.
- Una molécula de ribosa 5' fosfato unida al aceptor molecular (Hayaishi - Ueda 1977)

El largo de cadena de este polímero cuando es sintetizado in vitro o in vivo, varía entre 1 - 50 unidades monoméricas, dependiendo de las condiciones del ensayo.

Hilz y col. (1975 - 1976) informaron que el material sintetizado in vivo, TCA precipitable, contiene cantidades similares de cadenas mono y poliméricas de ADP - Ribosas (5.4 moles por mg. de DNA en hígado de ratas adultas). Adamietz - Hilz (1975) (1976) mostraron igualmente que la mayoría, si no todas las moléculas de poly (ADP - Ribosas), está unida covalentemente al aceptor; sin embargo, en contraposición a las ponencias anteriores, Rickwood y col. (1975), han sugerido que un monto considerable en la síntesis de poly (ADP - Ribosa) ocurre libremente sin unirse a proteína.

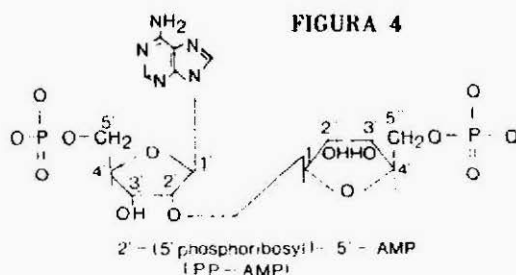


Fig. 4 Estructura de iso ADP-ribosa

La molécula de ISO (ADP - Ribosa), también es llamada ADP - Ribosa y su estructura, particularmente la del enlace Ribosa - Ribosa, fue descrita por Doly (1966, 1972). Con fosfatasa alcalina de *E. coli* remueve 2 fosfatos, originando Ribosil Adenosina, luego, por metilación y subsecuente hidrólisis ácida, determinó la naturaleza del enlace, llegando a la conclusión que éste ocurre entre el C-2 y C-1' de las ribosas; su estructura es entonces Fig 4:

¿Cuál es el rol biológico que juega el proceso de ADP - Ribosilación en el núcleo de células eucarióticas?

La respuesta a esta interrogante no está claramente establecida, puesto que las pruebas aportadas por los distintos grupos de investigadores sobre el tema, no son suficientemente concluyentes; incluso existen informes antagónicos sobre un determinado aspecto Hayaishi - Ueda 1977).

A pesar de las limitantes anteriormente citadas, hay indicios de que el proceso de ADP - Ribosilación participa en los siguientes mecanismos biológicos:

Inhibición de la síntesis de DNA *in vitro* (Burzio - Koide 1970, 1972; Ueda - Scikagaku 1971; Hilz - Kittler 1971; Brichtwel Shall 1971); aunque se ha informado de sistemas en los cuales no se ha detectado variación en la síntesis de DNA (Burzio - Koide 1972; Lehmann - Shall 1972; Yamada y col. 1973; Roberts y col. 1974) y aún más, otras donde ocurre activación de la síntesis de DNA (Roberts y col. 1973; Smulson y col. 1975; Smulson - Roberts 1973). Esto nos puede indicar que el fenómeno de ADP - Ribosilación tiene un efecto "célula dependiente"

Por su parte, la actividad de ADP - Ribosilación *in vivo* se encuentra aumentada en células en procesos de división (comparativamente con sus respectivas células control) (Hilz 1973; Leiber y col. 1973 Smulson 1973; Lehmann y col. 1974; Burzio y col. 1975; Muller y col. 1974 (Sigmura y col. 1976). Utilizando células sincronizadas se ha observado una marcada fluctuación de poly (ADP - Ribosa) sintetasa durante el ciclo celular (Kidwell - Colyer 1973; Smulson Brighwell y col. 1975); en muchos informes de actividad mínima se ubica en fase S y la máxima en fase G₂ comenzando en una fase S tardía (Smulson 1973; Lehmann y col. 1974).

Esto nos sugiere que la actividad de poly ADP - Ribosa no se incrementa constantemente como le sucede a la síntesis de DNA Colyer y col. 1973; Kidwell-Watts 1974), pero de alguna manera en la fase G₂ podría intervenir para que ocurra proliferación celular continua (Kidwell-Mage 1976). Además, se han encontrado varios tipos de proteínas nucleares ADP - Ribosiladas (Nishizuka y col. 1969; Smith - Stocken 1975; Burzio - Koide 1973; Yoshina - Koide 1973).

Sin duda que el proceso de ADP Ribosilación ligada a la estructura de la cromatina es y ha sido el aspecto más estudiado por los diferentes laboratorios y ellos han encontrado que dímeros o polímeros de ADP - Ribosa unidos a moléculas de H₁ (Lorimer y col. 1976; Stone y col. 1976) y que poly (ADP - Ribosa) actuaría como un puente en la condensación reversible de cromatina, unido a moléculas vecinas de H₁.

Así también Smulson y col. (1976 - 1977) han descrito que la actividad de poly (ADP - Ribosa) sintetasa fue encontrada en regiones H₁ internucleosomales y no fue hallada en los core nucleosomales. Además, estos autores demostraron que las histonas derivadas de núcleos preincubados con NAD tienen menos afinidad por DNA que las histonas no modificadas. De estas observaciones se podría concluir que la unión covalente de poly (ADP - Ribosa) a histonas altera su estructura y decrece, por ende, su afinidad por DNA.

Riquelme y col. (1979) en estudios con núcleos de células de ratas aisladas sugirieron la existencia de 2 sitios (aminoácidos) de ADP - Ribosilación de histonas: H₁, ambos probablemente ácidos glutámicos en posición 2 y 116 de la cadena polipeptídica; estos mismos autores demostraron que incubando core de histonas

se ADP - Ribosilación, aunque preferencialmente H₂B (Burzio y col. 1979).

Otra función biológica de poly ADP Ribosilación podría ser la relación entre este mecanismo y el metabolismo del NAD⁺, pues recientemente se determinó que es en el núcleo donde la mayoría del NAD⁺ es metabolizado (células He-la) y que el rompimiento de la molécula ocurre precisamente entre el enlace nicotinamida - glucosa (Hillyard y col. 1973; Richsteiner y col. 1976); este y otros resultados han llevado a Caplan y col. a sugerir que la poly ADP - Ribosilación de histonas está ligada al mecanismo de control de los niveles de NAD celular (Caplan - Rosenberg 1975; Caplan 1976).

A pesar de que existe gran cantidad de grupos que trabajan en la actividad de ADP - Ribosilación, hay en la literatura sólo un reporte relativo a la actividad de la enzima en mitocondria (Kun y co. 1975). Estos autores trabajando en mitocondrias de hígado de ratas, encontraron una actividad que transfiere moléculas de ADP - Ribosa proveniente del NAD a una proteína aceptora. Ensayos realizados con homogenizados de mitocondrias y posterior purificación del producto ADP-Ribosilado mostró que la proteína aceptora es un dímero de P.M. 100.000 D. que se puede separar con S.D.S. en dos sub unidades de 50.000 D. Sin embargo, no se presenta información sobre la identificación efectiva de la enzima; es decir, si ésta tiene su origen en el núcleo celular y por un proceso no claro llega a la mitocondria, o es sintetizada directamente en el organelo.

Con el objeto de ahondar en el estudio de la poly (ADP - Ribosa) sintetasa mitocondrial, se han realizado, en el presente trabajo estudios destinados a dejar en evidencia la presencia de la enzima en mitocondrias aisladas, usando para ello métodos de marcaje radioactivo, como también caracterizar parámetros bioquímicos óptimos de funcionamiento enzimático: pH, temperatura, concentración de proteínas, Km, detergentes, activadores, inhibidores, etc.

MATERIAL Y METODO

Purificación de Mitocondrias

Se toman 2 a 6 ratas macho Holtzman de 20 días de edad, extrayéndoles los testículos (de peso promedio entre 7-40 grs.) y luego de decapsularlos fueron homogenizados con 10 golpes de Potters (Thomas) en presencia de 10 volúmenes por gramo de tejido de tampón Tris HCL 0.05 M pH 7.5, conteniendo sacarosa 0,25 M y EDTA 0,001 M, centrifugando a 618 g por 15 minutos (centrífuga Sorvall RC - 2, rotor SS 34) siendo el precipitado descartado y el sobrenadante se vuelve a centrifugar a 8.700 g por 10 minutos. Se descarta el sobrenadante y el precipitado fue resuspendido nuevamente en la misma cantidad de tampón que al comienzo, se centrifuga a 480 g por 15 minutos, el precipitado fue descartado y el sobrenadante se centrifugó a 8.700 g por 10 minutos, en este último precipitado se encuentran las mitocondrias purificadas que fueron resuspendidas en poco volumen en el mismo tampón de homogenizado, obteniéndose entre 30,6 p. y 60 mg P/ml con volúmenes que fluctúan entre 100 microlitros y 2 ml.

Ensayo de actividad de poly (ADP - R) sintetasa.

Una cantidad adecuada de mitocondrias fue mezclada con tampón Hepes 0,05 M, pH. 7.0 que contenía 0,001 M Mg Cl₂ y NAD [¹⁴C] 1,68 x 10⁻⁵ M (310 u Ci/u Mol) y se lleva a 250 microlitros con agua.

Se incubaba por 5 minutos a 25°. La reacción se detiene con 3 ml. de T.C.A. frío y luego filtrado (glas Fiver) al vacío, determinando la radioactividad contenida en los filtros que estaban inmersos en solución que contenía PPO - POPOV - Tolueno en un contador de centelleo Tracor analitic modelo 6892 Michigan EE. UU., eficiencia 900/o.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados mostrados anteriormente dejan en evidencia que en las mitocondrias aisladas de testículo de rata, existe una actividad de poly (ADP - Ribosa) sintetasa semejante a la enzima encontrada en el núcleo de diferentes organismos. El accionar de ambas proteínas es sin duda la misma y sólo varían entre ambas fundamentalmente sus Km para el NAD⁺ (Km nuclear - $2,1 \times 10^{-4}M$ y Km mitocondrial - $2,2 \times 10^{-5}M$; datos no mostrados) (Burzio - Sáez - Cornejo 1981) y otros óptimos de acción enzimática ya mostrados.

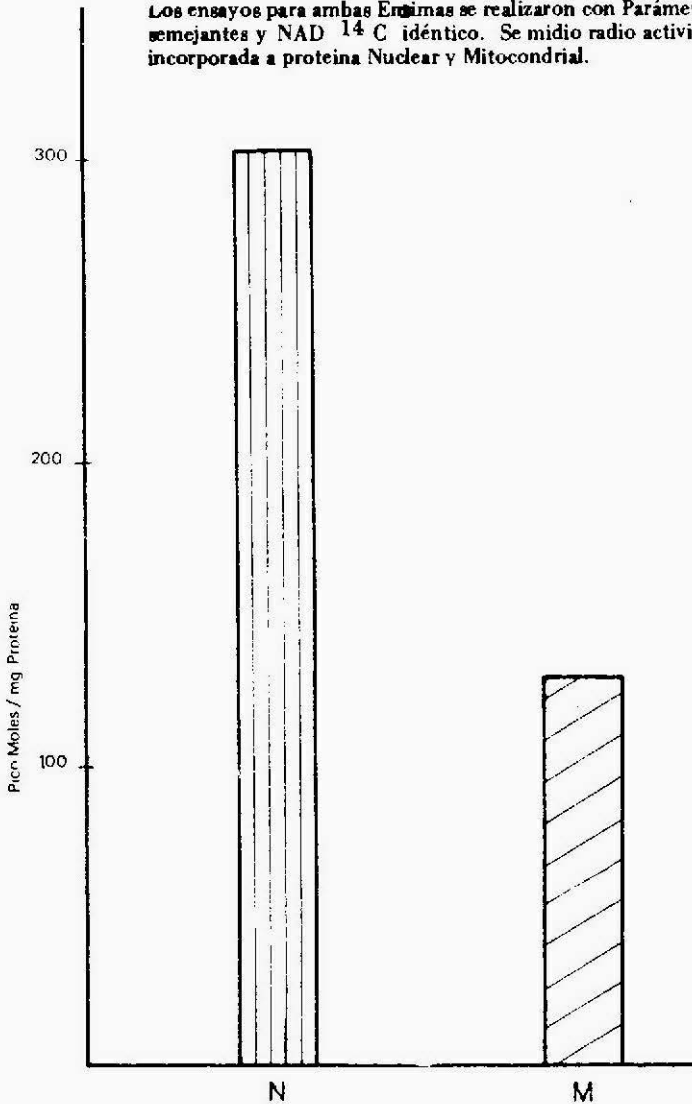
FIGURA 5

Actividad comparativa de Poly (ADP R) Sintetasa Nuclear y Mitocondrial

N= Enzima Nuclear

M= Enzima Mitocondrial

Los ensayos para ambas Enzimas se realizaron con Parámetros semejantes y NAD ¹⁴ C idéntico. Se midió radio actividad incorporada a proteína Nuclear y Mitocondrial.



Según experimentos de ultracentrifugación y bajo acción de detergentes (resultados no mostrados) la ubicación de la enzima estaría situada a nivel del complejo membrana interna - matriz mitocondrial.

El mecanismo de ADP - Ribosilación producido como resultado del accionar de la enzima mitocondrial sobre la molécula de NAD^+ y que conlleva la correspondiente modificación covalente de proteínas mitocondriales consiste en oligómeros de ADP - Ribosas (unidas entre sí por enlaces Ribosa - Ribosa) con un largo de cadenas entre 2 a 3 residuos ligados a un aceptor protéico mitocondrial que según Kun y col. 1975 tendría un peso molecular de 100.000 D y que puede ser disociado en 2 subunidades cada uno de 50.000D.

Este fenómeno de ADP - Ribosilación mitocondrial participaría en 3 procesos celulares diferentes.

1.- Actuar como parte de un mecanismo represor mitocondrial, inhibiendo reacciones de otras enzimas mitocondriales y cuyos productos pudiesen servir de sustratos a las otras enzimas, o con este mecanismo represor impedir relaciones moleculares entre mitocondria - citoplasma y mitocondrias - otros organelos, fundamentalmente.

2.- Este mecanismo participa como un modulador del crecimiento celular; se ha probado que el nivel de ADP - Ribosilación se encuentra aumentado en células en procesos de división, sabiéndose que su actividad mínima se ubica en fase S del ciclo celular y su máxima actividad en fase G₂, comenzando el incremento de actividad en fase S tardía.

3.- Es también factible pensar que la ADP - Ribosilación puede participar en la regulación de los niveles de NAD - intramitocondrial y su correspondiente metabolismo.

FIGURA 6

Actividad de Poly (ADP - R) Sintetasa Mitocondrial

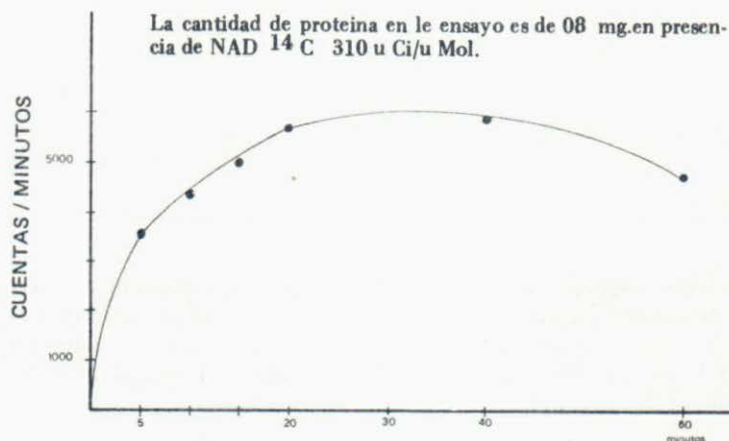
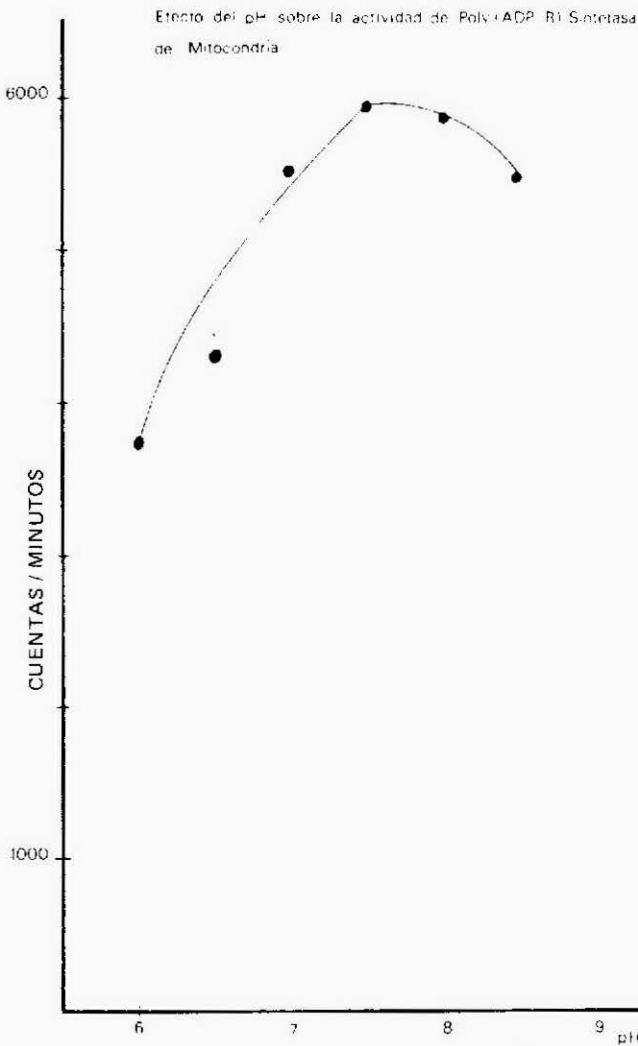


FIGURA 7



La enzima se ensayo como se describe en método 0.8 mg. proteína. Se midio Radio Actividad asociada a Mitochondrias.

NOTA:

En base a los resultados aquí señalados y otros no presentados en la presente publicación, se está trabajando para intentar ligar la funcionalidad de la enzima con la fisiología normal y alterada del espermio, junto a un equipo integrado por el Dr. Eduardo Villagrán, Dra. Ana María Rodewald y un grupo de estudiantes de Pedagogía en Biología y Ciencias.

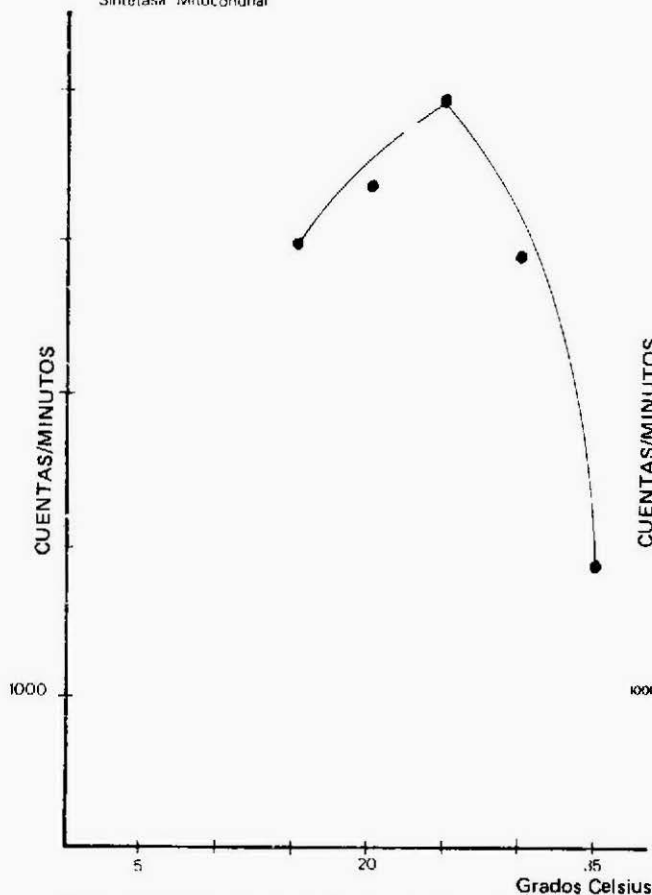
BIBLIOGRAFIA

- 1) ADAMIETZ, P. HILZ H. (1976) Biochem. Soc. Trans. 3:1118.
- 2) CAPLAN, A. ROSENBERG, M. (1975) Proc. Nat. Acad. Sci. USA 72:1852.
- 3) HILLYARD, D. RECHSTEINER, M. (1973) J. Cell. Physiol. 82:165.
- 4) RICHELME, P. BURZIO, L. KOIDE, S. (1979) J. Biol Chem. 254:8.
- 5) SMULSON M. RIDEAU, C. (1972) Biochim. Biophys. Acta 272:408.
- 6) COLLIER, R. PAPPENHEIMER, A. (1964) J. Exp. Med. 120:1019.

FIGURA 8

Fig. 4

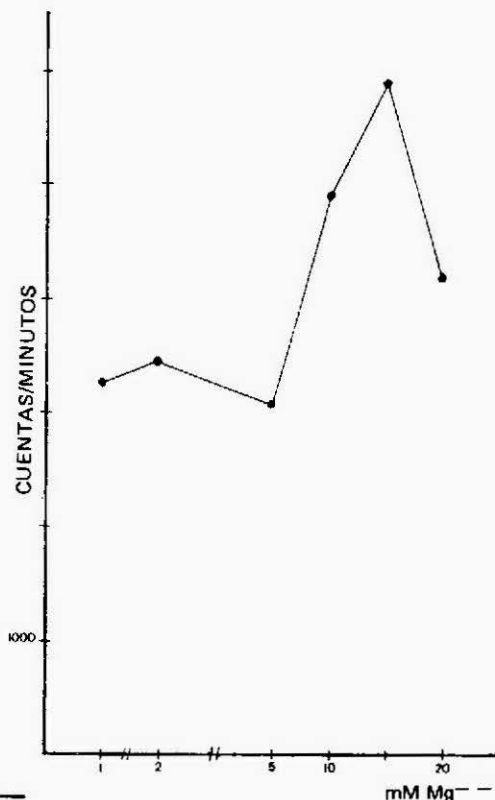
Efecto de la temperatura sobre actividad de Poly (ADP-R) Sintetasa Mitocondrial



Manteniendo los demás parámetros óptimos de acción enzimática se detectó variación de actividad a las distintas T_0 que se indican.

FIGURA 9

Efecto de la concentración de Magnesio en la actividad de Poly (ADP-R) Sintetasa Mitocondrial

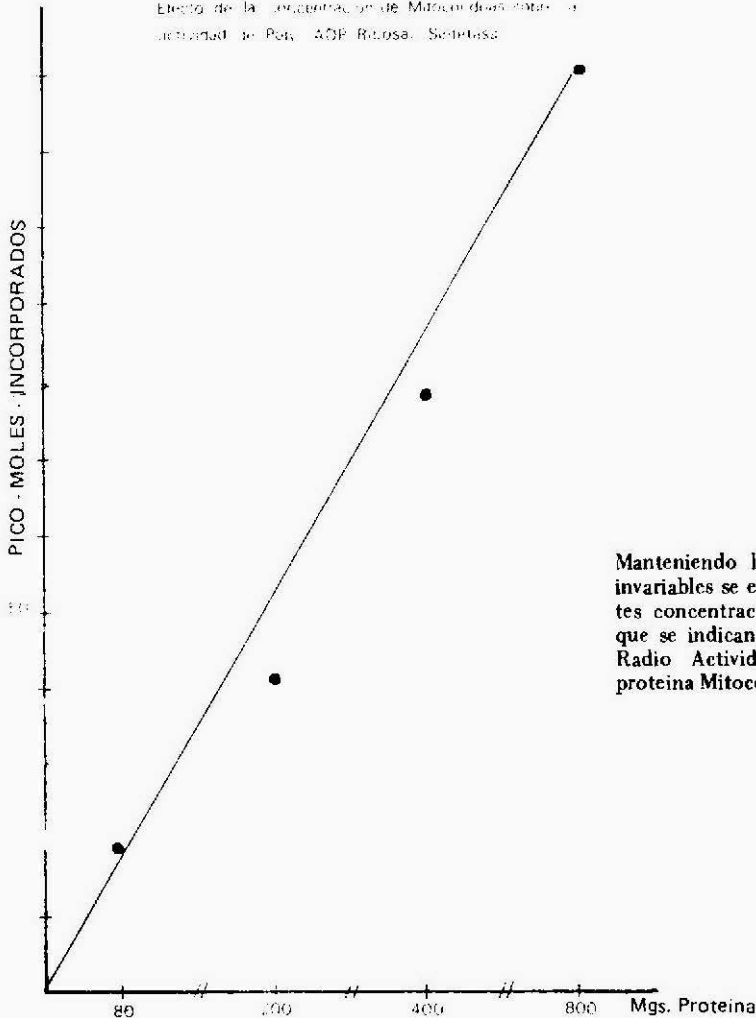


Se ensayó la Enzima a las concentraciones de Mg^{++} que se indican y según Metodología mostrada en Métodos. Se detectó incorporación de Radio - Isotopo a Proteína Mitocondrial

- 7) COLLIER, R. (1967) J. Mol. Biol. 25: 83.
- 8) GOOR, R. PAPPENHEIMER, A. (1967) J. Exp. Med. 126:913.
- 9) GOOR, R. MAXWELL, E. (1970) J. Biol. Chem. 259:616.
- 10) HONJO, T. NISHIZUKA, T. (1968) J. Biol. Chem. 243:3553.
- 11) PAYNE, P. (1976) Exp. Cell. Res. 99:428.
- 12) BURZIO L. SAEZ, L. CORNEJO, R. (1981) Biochem. Biophys. Commun. 103:1.
- 13) BURZIO, L. VERA, J.C. CORNEJO R. (1981) IRCS Medical Science 9:450.
- 14) BURZIO, L. KOIDE S. (1972) Febs. Lett. 20:29.
- 15) BURZIO, L. RICHELME, P. KOIDE S. (1979) J. Biol. Chem. 254:8.
- 16) HA-JAISHI, O. VEDA, K. (1977) Ann. Rev. Biochem. 46:95.
- 17) KUN, E. ZIMPER, P. CHANG, A. PUSCHENDORF, B. (1975). Proc. Nat. Acad. Sci. Usa. 72:4
- 18) UEDA, K. SCIKAGAKU, K. (1971) J. Jap. Biochem. Soc. 43:438.

FIGURA 10

Fig. 10
Efecto de la concentración de Mitochondria sobre la actividad de Polv. (ADP - Ribosa) Sintetasa



Manteniendo los demás óptimos invariables se ensayó a las diferentes concentraciones de proteínas que se indican, midiéndose luego Radio Actividad incorporada a proteína Mitocondrial.

RICARDO CORNEJO URIBE

Ricardo Cornejo Uribe nació el 26 de Enero de 1947.

Profesor de Estado en Biología, egresado de Magister en Ciencias. Instituto Bioquímica. Universidad Austral de Chile. Valdivia.

Profesor de Biología Celular. Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Medicina, Universidad de La Frontera, Temuco.

- 1) "(Poly (ADP - Ribose) synthetase activity in rat testis mitochondria". Biochemical and Biophysical Research Communications. vol. 103 N° 1, 1981.
- 2) "A simple and rapid method to prepare gradients". IRCS medical science. Biochemistry 9 -450. 1981.
- 3) "Poly (ADP - Ribosa) sintetasa en mitocondrias de testículo de toro". Archivos Sociedad de Bioquímica Argentina. Mendoza 1980.
- 4) "Poly (ADP - Ribosa) sintetasa en mitocondrias aisladas de testículo de rata". Archivos de la Sociedad de Bioquímica de Chile, Punta de Tralca. 1981.

FACULTAD DE INGENIERIA Y ADMINISTRACION



ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA SOLUCION NUMERICA DEL COMPORTAMIENTO TRANSITORIO DE LA MAQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

Sergio Carter Fuentealba
Manuel Villarroel Moreno

RESUMEN

Este trabajo presenta un estudio comparativo entre la solución clásica, usando un juego de ecuaciones linealizadas resueltas, luego, por transformada de Laplace y las ecuaciones completas, resueltas por métodos numéricos; de la máquina de corriente continua con excitación separada, operando como motor, sin considerar el problema de saturación.

Como un medio de minimizar la partición de memoria a utilizar, se separan las ecuaciones en sus partes permanente e incremental, lográndose de este modo que en el régimen dinámico, no aparezcan condiciones iniciales. Ambas soluciones se han implementado de igual manera para facilitar las comparaciones.

Bajo las mismas perturbaciones se comparan los resultados obtenidos y se discute la incidencia de los parámetros en la solución analítica y digital.

1.- INTRODUCCION.

El comportamiento transitorio de las máquinas de Corriente continua, ha sido analizado profusamente en la literatura clásica, en particular en las referencias (1) a (7). Todas ellas, consideran las ecuaciones completas, linealizadas, resolviendo luego con uso de la transformada de Laplace. La referencia (7) difiere de las anteriores, en cuanto separa el sistema de ecuaciones diferenciales en dos partes: de régimen permanente de corriente continua y régimen dinámico o parte incremental que es una función del tiempo, luego la parte incremental es también linealizada y resuelta por métodos clásicos.

Este trabajo, está dedicado a la confrontación de las soluciones del sistema: linealizado usando la transformada de Laplace y directa por medio de métodos numéricos (Runge - Kutta de cuarto orden y Euler modificado), para distintos pasos de integración y diferentes juegos de parámetros.

Como un medio de facilitar las comparaciones entre ambas soluciones, ellas se han planteado separando las partes de régimen permanente e incremental. La solución linealizada se consigue en forma clásica y en la solución numérica, se lleva inicialmente, el sistema de ecuaciones diferenciales alineales, representativo de la parte incremental, a variables de estado, resolviéndose luego por métodos numéricos de Euler Modificado y Runge - Kutta de cuarto orden, para tener un control por oposición.

En los dos casos la máquina se plantea en condiciones de operación como motor, trabajando con excitación separada y no se contempla el problema de saturación.

2.- LA MAQUINA GENERALIZADA DE CORRIENTE CONTINUA

2.1. ECUACIONES DE EQUILIBRIO

Las ecuaciones de equilibrio de la máquina, considerando las puertas eléctricas de campo y armadura y la puerta mecánica, correspondiente al eje de la máquina, son:

$$v_f = (R_f + L_f p) i_f \quad (2.1)$$

$$v_a = (R_a + L_a p) i_a - G_{af} w^r i_f$$

$$T^r = (J_p + D_\theta) w^r + G_{af} i_f i_a + T_F$$

Donde:

v_f : Tensión terminal aplicada al devanado de campo

i_f : Corriente que circula por el enrollado de campo

v_a : Tensión terminal aplicada al devanado de armadura

i_a : Corriente que circula por el devanado de armadura

T^r : Torque externo aplicado al eje de la máquina

w^r : Velocidad angular del rotor

T_F : Torque de fricción seca

p : Operador derivada con respecto al tiempo

R_f : Resistencia del enrollado de campo

L_f : Inductancia del enrollado de campo

R_a : Resistencia de armadura

L_a : Inductancia del devanado de armadura

G_{af} : Inductancia rotacional entre devanados de campo y armadura.

J : Momento de inercia del rotor

D_θ : Coeficiente angular de roce viscoso

Cabe hacer notar, que el sistema de ecuaciones (2.1), está planteado en forma general, bajo la convención que se le está suministrando energía a la máquina por todas las puertas. Así, las condiciones de operación como motor o generador se obtienen mediante las ecuaciones de restricción:

— Operación como motor:

$$w^r = - w_m^r \quad (2.2)$$

— Operación como generador:

$$v_a = - v_g \quad (2.3)$$

Considerando las variables de puerta del sistema (2.1), es posible, separarlas

en partes permanente e incremental, como se indica:

$$\begin{aligned}v_f &= v_{fo} + v_{f1}(t) \\i_f &= i_{fo} + i_{f1}(t) \\v_a &= v_{ao} + v_{a1}(t) \\i_a &= i_{ao} + i_{a1}(t) \\T^r &= T_o^r + T_1^r(t) \\w^r &= w_o^r + w_1^r(t)\end{aligned}\tag{2.4}$$

En que el subíndice "o" indica el régimen permanente de operación en corriente continua y el subíndice "1", la condición de operación transitoria, que es una función del tiempo. Reemplazando (2.4) en (2.1), se tiene:

$$\begin{aligned}v_{fo} + v_{f1}(t) &= (R_f + L_f p)(i_{fo} + i_{f1}(t)) \\v_{ao} + v_{a1}(t) &= (R_a + L_a p)(i_{ao} + i_{a1}(t)) - G_{af}(w_o^r + \\&\quad + w_1^r(t))(i_{fo} + i_{f1}(t)) \\T_o^r + T_1^r(t) &= (Jp + D_\theta)(w_o^r + w_1^r(t)) + G_{af}(i_{fo} + i_{f1}(t))(i_{ao} + \\&\quad + i_{a1}(t)) + T_F\end{aligned}\tag{2.5}$$

Desarrollando las expresiones (2.5) y separando en partes permanente e incremental, se tiene:

— Ecuaciones de régimen permanente:

$$\begin{aligned}v_{fo} &= R_f i_{fo} \\v_{ao} &= R_a i_{ao} - G_{af} w_o^r i_{fo} \\T_o^r &= D_\theta w_o^r + G_{af} i_{fo} i_{ao} + T_F\end{aligned}\tag{2.6}$$

— Ecuaciones de régimen transitorio:

$$\begin{aligned}v_{f1}(t) &= (R_f + L_f p) i_{f1}(t) \\v_{a1}(t) &= (R_a + L_a p) i_{a1}(t) - G_{af} w_o^r i_{f1}(t) - G_{af} i_{fo} w_1^r(t) - \\&\quad - G_{af} i_{f1}(t) w_1^r(t) \\T_1^r(t) &= (Jp + D_\theta) w_1^r(t) + G_{af} i_{fo} i_{a1}(t) + G_{af} i_{ao} i_{f1}(t) + \\&\quad + G_{af} i_{f1}(t) i_{a1}(t)\end{aligned}\tag{2.7}$$

De las expresiones (2.6), se obtienen los valores de las variables de régimen permanente siguientes:

$$\begin{aligned} i_{fo} &= \frac{v_{fo}}{R_f} \\ i_{ao} &= \frac{v_{ao} D_e + G_{af} i_{fo} T_o^r}{(G_{af} i_{fo})^2 + D_e R_a} \quad (2.8) \\ w_o^r &= \frac{1}{D_e} (T_o^r - G_{af} i_{fo} i_{ao} - T_F) \end{aligned}$$

2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA NUMERICO

El juego de ecuaciones (2.7), es un sistema de ecuaciones diferenciales alineales, por lo que su solución debe enfocarse con uso de métodos numéricos. Bajo esta consideración, resulta cómodo expresarlas en su forma de variables de estado. Así, se define:

$$i_{f1}(t) = x_{11} \quad (2.9)$$

Entonces:

$$p i_{f1}(t) = \dot{x}_{11} \quad (2.10)$$

Análogamente:

$$\begin{aligned} i_{a1}(t) &= x_{21} \\ p i_{a1}(t) &= \dot{x}_{21} \\ w_1^r(t) &= x_{31} \\ p w_1^r(t) &= \dot{x}_{31} \\ i_{fo} &= x_{10} \\ i_{ao} &= x_{20} \\ w_o^r &= x_{30} \end{aligned} \quad (2.11)$$

A partir de (2.8), usando la notación en variables de estado y asumiendo que T_F es despreciable, se tiene:

$$x_{10} = \frac{v_{fo}}{R_f}$$

$$x_{20} = \frac{v_{ao} D_{\theta} + G_{af} x_{10} T_o^r}{(G_{af} x_{10})^2 + D_{\theta} R_a} \quad (2.12)$$

$$x_{30} = \frac{1}{D_{\theta}} (T_o^r - G_{af} x_{10} x_{20})$$

Además, despejando de (2.7), se tiene para el régimen transitorio:

$$\begin{aligned} \dot{x}_{11} &= \frac{1}{L_f} (v_{f1}(t) - R_f x_{11}) \\ \dot{x}_{21} &= \frac{1}{L_a} (v_{a1}(t) - R_a x_{21} + G_{af} x_{30} x_{11} + G_{af} x_{10} x_{31} + \\ &\quad + G_{af} x_{11} x_{31}) \\ \dot{x}_{31} &= \frac{1}{J} (T_1^r(t) - D_{\theta} x_{31} - G_{af} x_{10} x_{21} - G_{af} x_{20} x_{11} - \\ &\quad - G_{af} x_{11} x_{21}) \end{aligned} \quad (2.13)$$

Ambos juegos de ecuaciones anteriores (2.12) y (2.13), son generales y suficientes para representar la máquina tanto en operación como motor o generador con las restricciones adicionales indicadas por las expresiones (2.2) o (2.3).

El problema que se resuelve a continuación, es de la máquina de excitación separada, operando como motor. Adicionalmente, para caracterizar su comportamiento en régimen permanente, se suponen impuestas condiciones de operación, tanto en la puerta mecánica como en las puertas eléctricas, equivalente a valores preestablecidos de tensión de campo y armadura y de torque de carga en el eje.

Las ecuaciones resultantes para la operación como motor, tanto en variables convencionales como en variables de estado, para régimen permanente y variaciones incrementales, en torno a un punto de operación estable, son:

- Ecuaciones en variables convencionales:
- Régimen permanente

$$\begin{aligned} v_{fo} &= R_f i_{fo} \\ v_{ao} &= R_a i_{ao} + G_{af} w_{mo}^r i_{fo} \\ T_o^r &= -D_{\theta} w_{mo}^r + G_{af} i_{fo} i_{ao} \end{aligned} \quad (2.14)$$

— Régimen transitorio

$$\begin{aligned}
 v_{f1}(t) &= (R_f + L_f p) i_{f1}(t) \\
 v_{a1}(t) &= (R_a + L_a p) i_{a1}(t) + G_{af} w_{m0}^r i_{f1}(t) + G_{af} i_{fo} w_{m1}^r(t) + \\
 &\quad + G_{af} i_{f1}(t) w_{m1}^r(t) \\
 T_1^r(t) &= - (J p + D_\theta) w_{m1}^r(t) + G_{af} i_{fo} i_{a1}(t) + G_{af} i_{ao} i_{f1}(t) + \\
 &\quad + G_{af} i_{f1}(t) i_{a1}(t)
 \end{aligned} \tag{2.15}$$

— Ecuaciones en variables de estado:

— Régimen permanente

$$\begin{aligned}
 x_{10} &= \frac{v_{fo}}{R_f} \\
 x_{20} &= \frac{v_{ao} D_\theta + G_{af} x_{10} T_o^r}{(G_{af} + x_{10})^2 D_\theta R_a} \\
 x_{30} &= \frac{1}{D_\theta} (G_{af} x_{10} x_{20} - T_o^r)
 \end{aligned} \tag{2.16}$$

— Régimen transitorio

$$\begin{aligned}
 \dot{x}_{11} &= \frac{1}{L_f} (v_{f1}(t) - R_f x_{11}) \\
 \dot{x}_{21} &= \frac{1}{L_a} (v_{a1}(t) - R_a x_{21} - G_{af} x_{30} x_{11} - G_{af} x_{10} x_{31} \\
 &\quad - G_{af} x_{11} x_{31}) \\
 \dot{x}_{31} &= \frac{1}{J} (-T_1^r(t) - D_\theta x_{31} + G_{af} x_{10} x_{21} + G_{af} x_{20} x_{11} + \\
 &\quad + G_{af} x_{11} x_{21})
 \end{aligned} \tag{2.17}$$

El sistema de ecuaciones (2.17), se resuelve por métodos numéricos para perturbaciones en torno a un punto de operación estable. Nótese además que el modelo así planteado, no tiene restricción en cuanto a la magnitud de las perturbaciones a que puede ser sometido.

2.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA CLASICO

Como ya se ha hecho presente, la solución del problema clásico, consiste en

la solución de un juego de ecuaciones diferenciales lineales por métodos convencionales, como por ejemplo, la Transformada de Laplace, que será el camino seguido en este trabajo.

Considerando el sistema de ecuaciones (2.17) y asumiendo que las perturbaciones serán pequeñas - del orden de un diez por ciento - es posible despreciar el producto entre variables incrementales. De este modo, escribiendo las ecuaciones de régimen transitorio directamente en variables de estado en forma matricial, se tiene:

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_{11} \\ \dot{x}_{21} \\ \dot{x}_{31} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{1}{\tau_f} & 0 & 0 \\ -\frac{G_{af}}{L_a} x_{30} & -\frac{1}{\tau_a} & -\frac{G_{af}}{L_a} x_{10} \\ \frac{G_{af}}{J} x_{20} & \frac{G_{af}}{J} x_{10} & -\frac{1}{\tau_m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{11} \\ x_{21} \\ x_{31} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L_f} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{L_a} & 0 \\ 0 & 0 & -\frac{1}{J} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{f1}(t) \\ v_{a1}(t) \\ T_1^r(t) \end{bmatrix} \quad (2.18)$$

En que:

$$\begin{aligned} \tau_f &= \frac{L_f}{R_f} \\ \tau_a &= \frac{L_a}{R_a} \\ \tau_m &= \frac{J}{D_\theta} \end{aligned} \quad (2.19)$$

Obsérvese además, que en consideración a la separación de las variables de puerta, en sus partes permanente e incremental, el valor inicial de los términos de los incrementales es nulo.

Aplicando transformada de Laplace al sistema de la ecuación matricial se tiene:

$$V_{f1}(s) = (R_f + s L_f) X_{11}(s)$$

$$V_{a1}(s) = (R_a + s L_a) X_{21}(s) + G_{af} X_{30} X_{11}(s) + G_{af} X_{10} X_{31}(s)$$

$$T_1^r(s) = - (D_\theta + s J) X_{31}(s) + G_{af} X_{20} X_{11}(s) + G_{af} X_{10} X_{21}(s) \quad (2.20)$$

El sistema (2.20), se resuelve a continuación para las mismas perturbaciones que en el caso de las ecuaciones incrementales.

3.- APLICACION DE LOS MODELOS

3.1. PARAMETROS Y VARIABLES DE LA MAQUINA

Con el objeto de verificar la validez de las aproximaciones clásicas ambos modelos se someterán a las mismas perturbaciones: aumento y/o disminución brusca del torque aplicado al eje, aumento y/o disminución brusca de la tensión aplicada tanto al campo como a la armadura de la máquina.

Los parámetros y condiciones nominales de la máquina elegida son:

$$R_f = 40 \, \Omega$$

$$L_f = 20 \, H$$

$$R_a = 0,1 \, \Omega$$

$$L_a = 0,05 \, H$$

$$G_{af} = 0,2 \, H$$

$$D_\theta = 0,02 \, Nm/r/s$$

$$J = 0,05 \, Kg-m^2$$

$$V_f = 220 \, volts$$

$$V_a = 220 \, volts$$

$$T^r = 150 \, Nm$$

Con esta información se encuentra que los valores de régimen permanente para las variables son:

$$i_{fo} = x_{10} = 5,5 \, A.$$

$$i_{ao} = x_{20} = 139,769 \, A.$$

$$\omega_o^r = x_{30} = 187,2937 \, r/s.$$

3.2. PERTURBACIONES

En este apartado, se presenta cada una de las perturbaciones resueltas en forma analítica y el gráfico correspondiente, en que se lleva en la misma figura, la solución clásica y numérica, con fines comparativos. Las perturbaciones serán en cada caso de 100/o sobre el valor de régimen permanente.

3.2.1 AUMENTO BRUSCO DE LA TENSION DE CAMPO

se tiene:

$$x_{11}(t) = 0,55 (1 - e^{-2t}) u(t) \text{ A.}$$

$$x_{21}(t) = (-14,2568 + 12,6086 e^{-2t} + 1,6482 e^{-1,2t} \cos 21,9855 t + 1,2361 e^{-1,2t} \operatorname{sen} 21,9855 t) u(t) \text{ A.}$$

$$x_{31}(t) = (-17,4040 + 18,6955 e^{-2t} - 1,2915 e^{-1,2t} \cos 21,9855 t + 1,476 e^{-1,2t} \operatorname{sen} 21,9855 t) u(t) \text{ r/s.}$$

Las figuras 3.1, 3.2 y 3.3 muestran los gráficos de las expresiones anteriores y los obtenidos por los métodos numéricos.

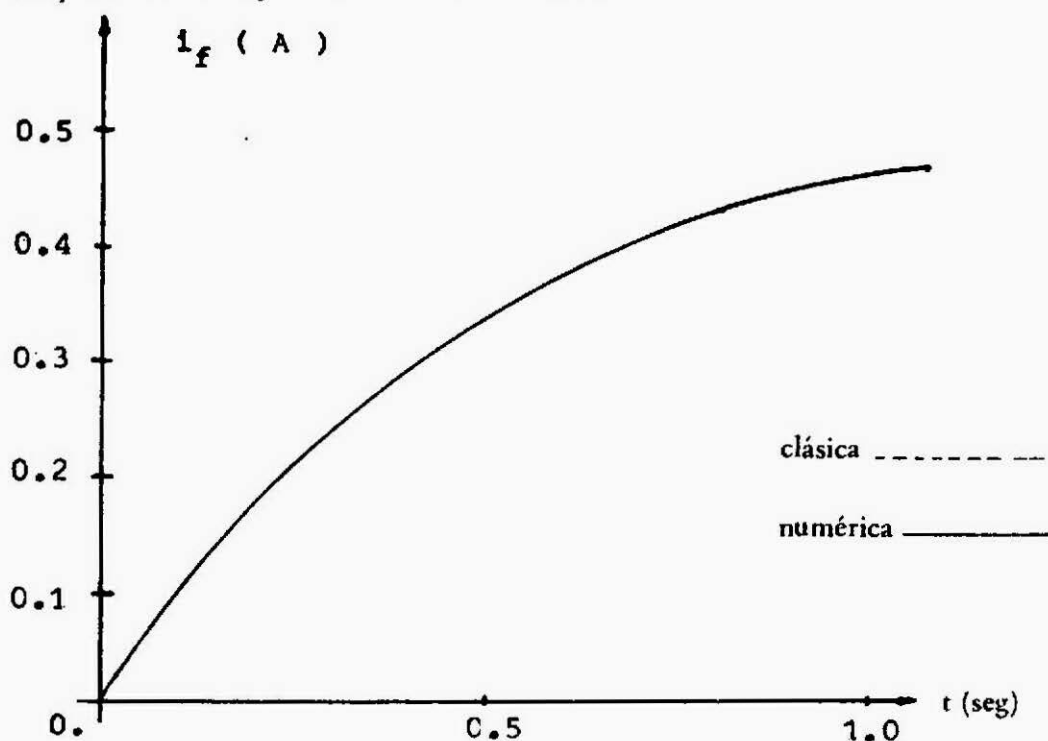


Figura 3.1. Corriente de campo

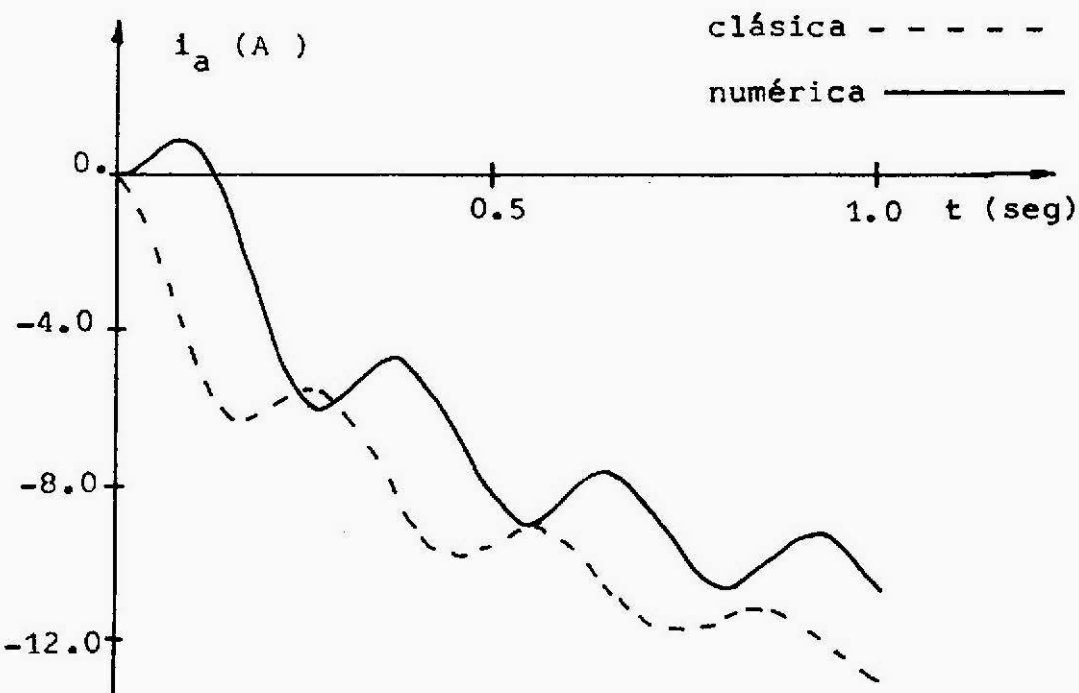


Figura 3.2. Corriente de armadura

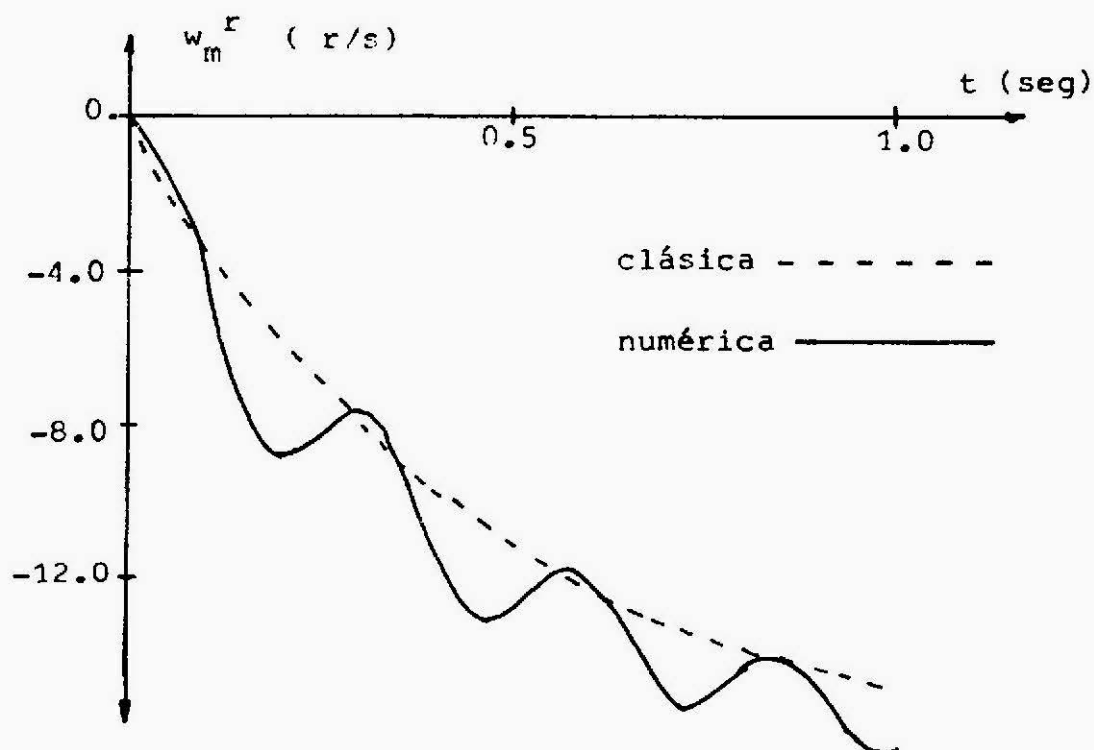


Figura 3.3. Velocidad angular

3.2.2 AUMENTO BRUSCO DE LA TENSION DE ARMADURA

En este caso, como la puerta del campo es independiente del resto del sistema, la corriente incremental, no varía. Así para las otras dos variables se tiene:

$$x_{21} = (0,352 - 0,352 e^{-1,2t} \cos 21,9855 t + \\ + 19,976 e^{-1,2t} \operatorname{sen} 21,9855 t) u(t) \text{ A.}$$

$$x_{31} = (20,328 - 20,328 e^{-1,2t} \cos 21,9855 t - \\ - 0,2598 e^{-1,2t} \operatorname{sen} 21,9855 t) u(t) \text{ r/s.}$$

Las figuras 3.4 y 3.5 muestran los gráficos comparativos entre la solución linealizada y la solución numérica.

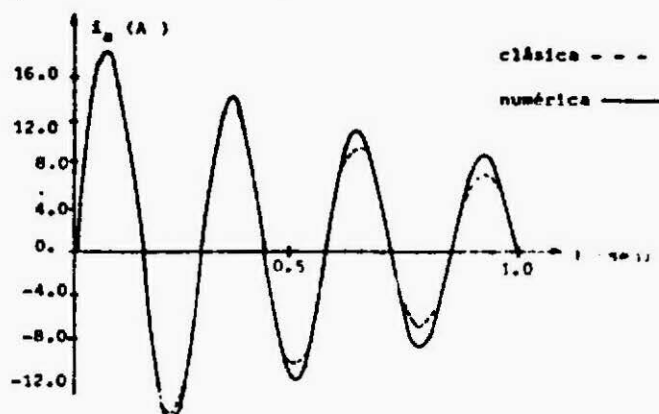


Figura 3.4. Corriente de armadura

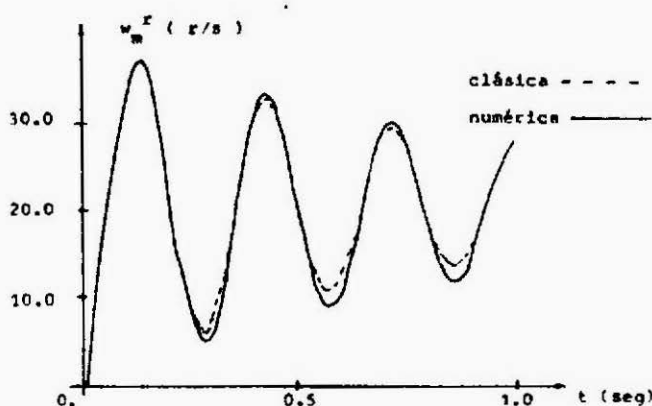


Figura 3.5. Velocidad angular

3.2.3 AUMENTO BRUSCO DEL TORQUE DE CARGA

Al igual que en el caso anterior, la corriente de campo no sufre variación. Para la corriente de armadura y velocidad angular, se tiene:

$$x_{21}(t) = (13,86 - 13,86 e^{-1,2t} \cos 21,9855 t - 0,1771 e^{-1,2t} \sin 21,9855 t) u(t) \text{ A.}$$

$$x_{31}(t) = (-1,23 + 1,23 e^{-1,2t} \cos 21,9855 t - 13,6278 e^{-1,2t} \sin 21,9855 t) u(t) \text{ r/s}$$

Las figuras 3.6 y 3.7 muestran los gráficos de la solución analítica y numérica.

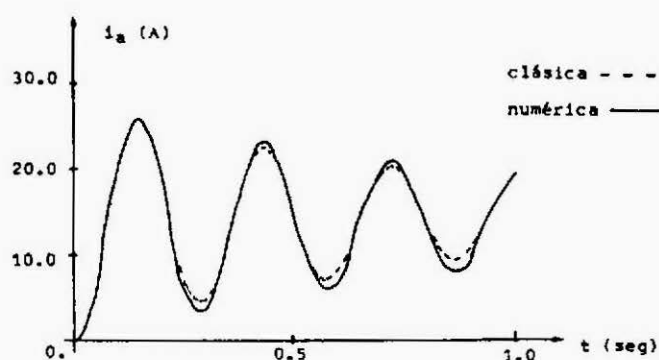


Figura 3.6. Corriente de armadura

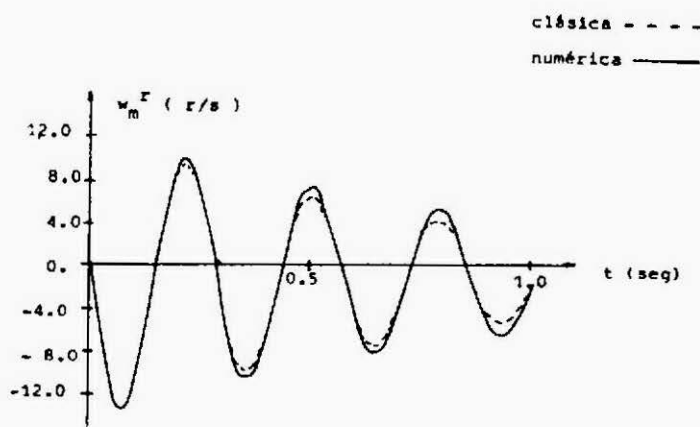


Figura 3.7. Velocidad angular

4.- CONCLUSIONES

Como puede apreciarse en las figuras anteriores, para las perturbaciones mostradas, ambas soluciones tienden a los mismos valores de régimen permanente incremental.

Desde el punto de vista de la solución numérica, los dos métodos implementados, condujeron a los mismos resultados, con leves diferencias del orden de la cuarta cifra significativa. En cuanto a la estabilidad, su comportamiento fue nota-

blemente satisfactorio, aunque la incidencia del paso de integración es decisiva para este objeto. [9]

En todas las curvas mostradas, debido a los valores de las constantes de tiempo eléctricas y mecánica y al tiempo de término dado al proceso de evaluación, no se alcanza el régimen permanente incremental, pero se aprecia claramente su atenuación en el tiempo.

La perturbación más relevante, desde el punto de vista del presente trabajo, es la de tensión de campo. Puede verse, en las figuras 3.1 a 3.3., que de un valor coincidente, para la corriente del campo (figura 3.1) aparecen algunas significativas discrepancias en las puertas mecánica (velocidad angular) y de armadura. En particular, para la corriente de armadura (figura 3.2.) en los instantes iniciales del transitorio, ambas soluciones difieren hasta en signo, produciéndose un "desfase" en el tiempo, atribuible al hecho de que la solución clásica, desprecia el producto de variables incrementales, que en este caso es significativo. Lo mismo puede explicar la situación que se aprecia en el caso de la velocidad angular (figura 3.3.), en que se puede observar que la solución numérica oscila en torno a la clásica. Sin embargo, es posible verificar que los valores finales que se alcanzan, son coincidentes.

Las perturbaciones de incremento de tensión de armadura y torque aplicado al eje no son tan notables como la anterior, aunque en ambos casos, tanto para la corriente de armadura como para la velocidad angular, la solución clásica se atenúa más rápidamente. Este hecho es más notable con el transcurso del tiempo, ya que las diferencias entre ambas condiciones van aumentando porcentualmente. Sin embargo, como en el caso de la perturbación de campo, los valores finales que se alcanzan son los mismos.

Por otra parte, se pudo verificar que para perturbaciones más severas, las diferencias entre ambas soluciones son marcadas, difiriendo sustancialmente en cuanto a los valores extremos que alcanzan. Esto, no hace aconsejable el uso de la solución linealizada, para el análisis de perturbaciones que superen el 20% del valor de régimen permanente.

Finalmente, los diversos juegos de parámetros ensayados, sólo modificaron el tiempo en que se alcanza el régimen permanente incremental, pero en cuanto a las diferencias explicitadas en los párrafos anteriores, prácticamente se mantuvieron estables.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Cybulsky, J., E.L. Brancato, J.P. O'Connor: "Transient Performance of D-C Machinery": Trans AIEE. Vol. 72, Pt III, pp 45 - 52 (1953).
- (2) Koenig, H.E.: "Application of Network Theory to the Analysis of Rotating Machinery, Part II - Commutating Machines" Trans AIEE. Vol. 73, Pt I, pp 1269 - 177' (1953).
- (3) Adkins, B. "The General Theory of Electrical Machines" - New York: John Wiley and Sons Inc. 1957.

- (4) Riaz, M. : "Dynamic of D - C Machine Systems" Trans AIEE. Vol 74 Pt II pp 365 - 369 (1955).
- (5) Matsch L.W. : "Electromagnetic and Electromechanical Machines" International Text book Company 1972.
- (6) Thaler, George J., Wilcox, Milton, L. : "Electric Machines" John Wiley and Sons Inc. 1966.
- (7) Meisel, Jerome: "Principles of Electromechanical Energy Conversion" New York Mc Graw - Hill Book Company 1966.
- (8) Ziehlmann, W.; Ortiz, L. ; Carter, S.; Wickel, P. : "Modelo Computacional de una Máquina Síncrona con Enrollados Amortiguadores para efectuar Estudios de Estabilidad Transitoria" Departamento de Electricidad U.T.E. Santiago 1978.
- (9) Tripathy, S.C., Rao, N. D. and Elangovan, S. : "Comparison of Stability Properties of Numerical Integration Methods for Switching Surges", IEEE Trans. on Power, Apparatus and Systems" Vol pas - 97 N° Nov./Dec. 1978 p.p 2318 - 2326.

MANUEL VILLARROEL MORENO

Manuel Villarroel Moreno, Ingeniero Civil Electricista U.T.E.. Trabajó en la U.T.E (sede Temuco) desde 1973 - 1980 y en la Universidad de la Frontera desde 1981.

Es coautor del proyecto "Optimización de disparo para SCR" 1982, y autor de la obra.

"Protecciones de Sistemas Eléctricos de Potencia" 1º parte 1980 U.T.E. Temuco. (apuntes).

SERGIO CARTER FUENTEALBA

Sergio Carter Fuentealba, Ingeniero Civil Electricista U.T.E. Trabajó en la U.T.E. (sede Temuco) desde 1969 - 1980 y en la Universidad de La Frontera desde 1981.

Ha dictado los siguientes cursos de Pósgrado: "Análisis de Circuitos" agosto 1974. "Análisis de Sistemas Lineales" enero 1980.

Es coautor de la obra "Análisis de Circuitos" 1975 UTE - Temuco. Es autor del libro Introducción de Análisis de Sistemas Lineales 1980. Educon publisher - Temuco, Chile.

Trabajos suyos han aparecido en diversas publicaciones especializadas: "Modelo de Park de la máquina síncrona y su comparación con métodos aproximados y valores experimentales" (parte 1).

Anales IV Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica. Pág. 635 - 653.

"Modelo de park de la Máquina Síncrona y su comparación con métodos aproximados y valores experimentales". (parte 2).

Anales IV Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica. págs. 654 - 668.

IDENTIFICACION DIGITAL ADAPTIVA DE PLANTAS CON DINAMICA DESCONOCIDA

Luis González Bannura.

RESUMEN

En este trabajo, el autor propone un sistema digital adaptivo, de identificación de plantas con dinámica desconocida, basado en la teoría de Hiperestabilidad de V.M. Popov.

El sistema de identificación es implementable en cualquier mini o micro - computador actual, ya sea en línea o fuera de línea, obteniéndose resultados satisfactorios desde el punto de vista de la obtención de un modelo apto para elaborar una posterior estrategia de control.

1.- INTRODUCCION

En un sistema de control realimentado, si conocemos "a priori" la dinámica de la planta que deseamos controlar, el diseño del sistema de control es directo y puede ser llevado a cabo por medio de técnicas clásicas ya probadas, como por ejemplo, programación dinámica, principio de máximo, cálculo variacional, etc.

Sin embargo, si no poseemos información "a priori" de la dinámica de la planta que deseamos controlar, o si dicha información es incompleta, para diseñar el sistema de control deberemos emplear técnicas más avanzadas que establezcan prioritariamente una adecuada identificación de la planta.

La identificación digital adaptiva propuesta en este trabajo, consiste en un método que sin penetrar en la estructura interna de la planta ni en la disposición física de sus elementos, realiza un estudio en el tiempo de sus flujos de información de entrada y salida, formulando un modelo; que si bien es cierto no refleja "la realidad en sí", será un isomorfismo de ésta apto para los fines de control.

2.- IDENTIFICACION DIGITAL ADAPTIVA.

La identificación digital de la planta se basa en un modelo adaptivo, cuya necesidad nace del hecho que la información "a priori" de la planta es incompleta, lo cual se compensa por el procesamiento de los flujos de información provenientes de éste.

Como se aprecia en la Fig. 1, el modelo adaptivo que identifica la planta, corregirá sus parámetros por acción de un mecanismo adaptivo, mejorándolos en el curso de la propia operación de la planta.

Asumiremos un modelo linealizado del tipo:

$$z(k) = A^1(k) \cdot y(k-1) + \dots + A^h(k) \cdot y(k-h) + B^0(k) \cdot u(k) + \dots \quad (1)$$

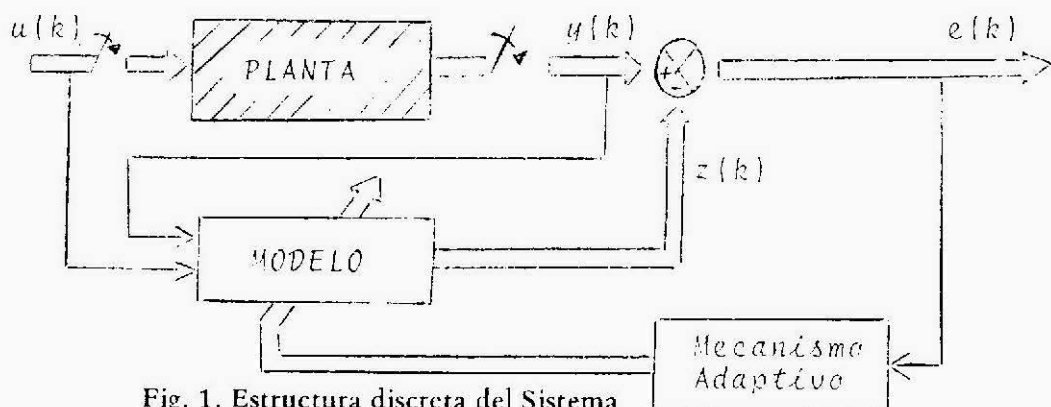


Fig. 1. Estructura discreta del Sistema de Identificación Digital

donde $y(k-i) \in \mathbb{R}^n$ son las observaciones pasadas de la salida de la planta $i = 1, \dots, h$, $u(k-j) \in \mathbb{R}^r$ son las observaciones del vector de la entrada a la planta $j = 0, \dots, r$, $A^i(k)$ y $B^j(k)$ son las matrices de parámetros del modelo adaptivo $i = 1, \dots, h$; $j = 0, \dots, r$, y respectivamente, $z(k) \in \mathbb{R}^n$ es la salida del modelo y h, r son enteros que sólo dependen de la estructura dinámica de la planta.

Por simplicidad, en adelante nos referiremos al modelo identificador por la siguiente expresión que es equivalente a la ecuación (1):

$$z(k) = C(k) \cdot x(k) \quad (2)$$

donde $C(k) = [A^1(k) / A^2(k) / \dots / A^h(k) / B^0(k) / \dots / B^r(k)]$ es la matriz ampliada de parámetros del modelo identificador y $x(k) = \{y(k-1), \dots, y(k-h), u(k), \dots, u(k-r)\}^T$ es el vector ampliado de observaciones pasadas de las variables observables de la planta.

El error de identificación $e(k)$, definido como la diferencia entre la salida de la planta y la salida del modelo, puede ser considerado como una transformación lineal que establece una equivalencia entre el sistema de identificación y un sistema equivalente retroalimentado, no lineal, variante en el tiempo, como se muestra en la Fig. 2, cuyo estado puede ser caracterizado por el mismo error de identificación.

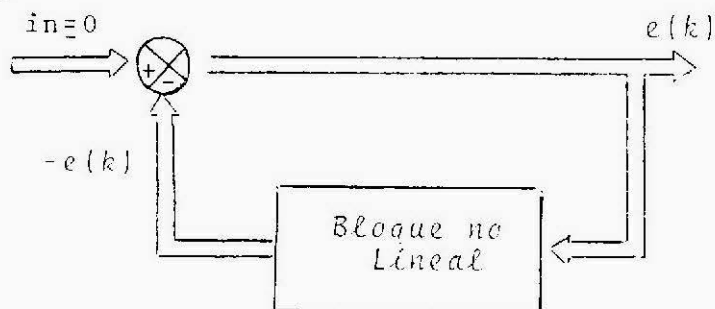


Fig. 2 Sistema equivalente no lineal, variable en el tiempo.

Un caso particular del Teorema de Popov de Hiperestabilidad Asintótica extendido al caso discreto estocástico en (4), establece que el sistema retroalimentado equivalente es asintóticamente hiperestable, si se verifica que:

$$\sum_{k=0}^N E\{-e^T(k) \cdot e(k)\} \geq -\gamma_0^2 \quad \forall \lambda \quad (3)$$

ya que la función de transferencia del Bloque lineal cumple con ser positiva real estricta. γ_0 es independiente de N y sólo depende del estado inicial.

Luego si el sistema de identificación satisface esta condición, la identificación de la planta será asintóticamente hiperestable.

Por lo tanto, dado un error de identificación $e(k) \neq 0$, debemos encontrar un mecanismo adaptivo que actualice el modelo, de modo que la inecuación (3) se satisfaga.

Tal como se dijo anteriormente, el objetivo es desarrollar un mecanismo adaptivo que genere, de acuerdo a algún algoritmo estocástico, la corrección adecuada del modelo, mejorándolo en el curso de la propia operación de la planta, de modo de cumplir con la condición de Hiperestabilidad Asintótica.

LEMA 1: Sea $J\{C(k)\} = \text{tr}\{E\{e(k) \cdot e^T(k)\}\}$ y $G(k)$ la gradiente aleatoria de J respecto a $C(k)$.

El escalar $\alpha > 0$ que minimiza $J\{C - \alpha G\}$ con respecto a α es:

$$\alpha(k) = \frac{\text{tr}\{E\{G^T(k)G(k)\}\}}{E\{x^T(k)G^T(k)G(k)x(k)\}} \quad (4)$$

DEMOSTRACION:

Evaluando $J\{C(\lambda)\} \Big|_{C(\lambda)=C(k)-\alpha G(k)}$ y diferenciando respecto a α , obtenemos

$$\frac{\partial J}{\partial \alpha} = E\{(y(k) - C(k)x(k))^T G(k)x(k)\} + \alpha E\{x^T(k)G^T(k)G(k)x(k)\}$$

Sustituyendo el valor de la gradiente aleatoria de J, que corresponde a $G(k) = -e(k)x^T(k)$, en la expresión anterior y usando las propiedades de la traza, tenemos que

$$\frac{\partial J}{\partial \alpha} = -\text{tr}\{E\{G^T(k)G(k)\}\} + \alpha E\{x^T(k)G^T(k)G(k)x(k)\}$$

Evaluando esta expresión en $\alpha = \alpha(k)$ dada por la ecuación (4) obtenemos

$$\frac{\partial J\{C(k) - \alpha G(k)\}}{\partial \alpha} = 0$$

y como $\frac{\partial^2 J}{\partial \alpha^2} \{C(k) - \alpha G(k)\} \Big|_{\alpha=\alpha(k)} = E\{x^T(k)G^T(k)G(k)x(k)\} > 0$

tenemos que $\alpha(k)$ definida por la ecuación (4) minimiza la funcional $J\{C(k) - \alpha G(k)\}$ respecto a α , lo que demuestra el Lema.

TEOREMA 1 : La identificación es asintóticamente hiperestable si el modelo identificador es actualizado en base al siguiente algoritmo

$$C(k+1) = C(k) - \alpha(k) \cdot G(k) \quad (5)$$

del mecanismo adaptivo, donde $G(k)$ es la gradiente aleatoria de $J\{C(k)\}$ respecto de $C(k)$ y $\alpha(k)$ es un escalar definido como en (4).

DEMOSTRACION

Tal como se ha visto, basta demostrar que para todo instante se verifica la inecuación (3).

Dado que hemos asumido que el proceso es linealizable tenemos que el error de identificación está dado por

$$e(k) = \{C^*(k) - C(k)\} x(k)$$

donde $C^*(k)$ es la matriz de parámetros del proceso linealizado en el instante k de muestreo.

Multiplicando la ecuación anterior por $-e^T(k)$ obtenemos

$$\text{luego} \quad -e(k)^T e(k) = e^T(k) \{C(k) - C^*(k)\} x(k)$$

$$-\sum_{k=0}^N E\{e^T(k)e(k)\} = \sum_{k=0}^N E\{e^T(k)\{C(k) - C^*(k)\}x(k)\}$$

y escribiendo en forma escalar este resultado, obtenemos

$$-\sum_{k=0}^N E\{e^T(k)e(k)\} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=0}^N E\{e_i(k)x_j(k)\{C_{ij}(k) - C_{ij}^*(k)\}\}$$

pero los parámetros de la matriz del modelo identificador son generados por el algoritmo

$$C(k) = C(k-1) + \alpha(k-1) \cdot e(k-1) \cdot x^T(k-1)$$

o equivalentemente

$$C(k) = C(0) + \sum_{\ell=1}^{k-1} \alpha(\ell) \cdot e(\ell) \cdot x^T(\ell)$$

Sustituyendo en la ecuación escalar, obtenemos

$$-\sum_{k=0}^N E\{e^T(k)e(k)\} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=0}^N E\{e_i(k) \cdot x_j(k) \left\{ \sum_{\ell=1}^{k-1} \alpha(\ell) e_i(\ell) x_j(\ell) + [C_{ij}(0) - C_{ij}^*(k)] \right\}\}$$

como $\alpha > 0$; tomando $\beta = \inf_{k \in \{0, N\}} \alpha(k) > 0$

$$k \in \{0, N\}$$

$$-\sum_{k=0}^N E\{e^T(k)e(k)\} \geq \beta \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=0}^N E\{e_i(k) x_j(k) \left\{ \sum_{\ell=1}^{k-1} e_i(\ell) x_j(\ell) + [C_{ij}(0) - C_{ij}^*(k)]/\beta \right\}\}$$

pero

$$\sum_{k=0}^N E\{w(k)\{\sum_{\ell=0}^{k-1} w(\ell) + \delta(k)\}\} = \frac{1}{2} E\{\{\sum_{k=0}^N w(k) + \delta(k)\}^2\} + \frac{1}{2} \sum_{k=0}^N E\{w^2(k)\} - \frac{1}{2} E\{\delta^2(k)\}$$

donde

$$w(k) = e_{\hat{x}}(k) \cdot x_j(k) \quad y \quad \delta(k) = (C_{\hat{x}j}(0) - C_{\hat{x}j}^*(k)) / \beta$$

por lo tanto

$$-\sum_{k=0}^N E\{e^T(k)e(k)\} \geq \frac{-1}{2\beta} \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n E\{\delta^2(k)\} \geq \frac{-n^2}{2\beta} \sup_{k \in \{0, N\}} \left(\sup_{i, j} E\{\|C_{\hat{x}j}^*(k) - C_{\hat{x}j}(0)\|^2\} \right)$$

luego igualando

$$\gamma_0^2 = \frac{n^2}{2\beta} \sup_{k \in \{0, N\}} \left\{ \sup_{i, j} E\{\|C_{\hat{x}j}^*(k) - C_{\hat{x}j}(0)\|^2\} \right\}$$

el teorema queda demostrado.

3.- ALGORITMO DE IDENTIFICACION Y RESULTADOS.

Como hemos visto, el algoritmo de identificación será encargado de identificar la dinámica desconocida de la planta, actualizando adaptativamente el modelo con el procesamiento de los flujos de información de las entradas y salidas de la planta.

El algoritmo en cuestión, realiza los siguientes pasos después de una inicialización previa:

- 1) Adquisición de las variables de entrada y salida de la planta.
- 2) Calcula el error de identificación.
- 3) Actualiza el modelo de acuerdo a la ecuación (5)
- 4) Memoriza los datos pasados
- 5) Si el error de identificación es menor o igual a una tolerancia prefijada STOP, en otro caso GO TO 1.

La prueba del sistema de identificación se realizó con una planta de segundo orden observando las bases de diseño, esto es, sin conocimiento previo de la planta, ya que los parámetros del modelo en el algoritmo de identificación fueron elegidos cero inicialmente.

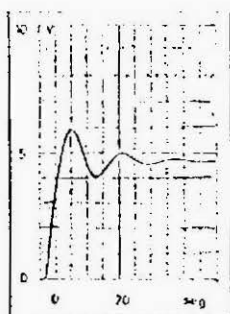
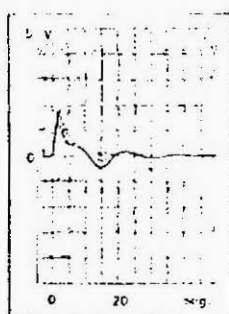
A continuación se muestran algunos resultados de identificación, observándose la respuesta del sistema de identificación ante diferentes modelos supuestos para una misma planta de segundo orden.

RESULTADOS DE LA IDENTIFICACION PARA UNA PLANTA DE SEGUNDO ORDEN

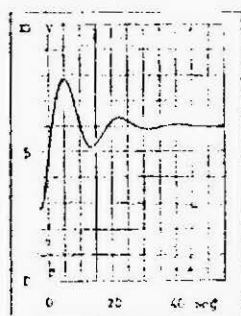
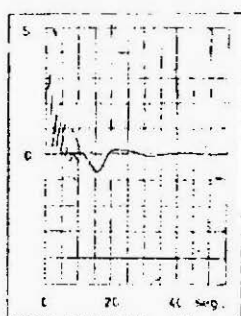
SALIDA DE LA
PLANTA

ERROR DE
IDENTIFICACION

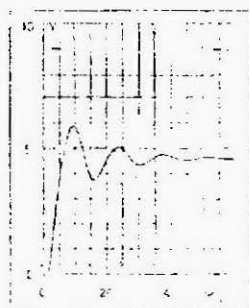
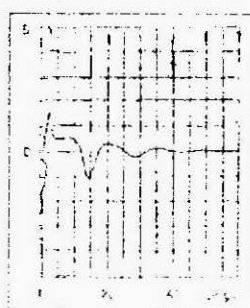
MODELO 1 : $z(k) = a^1 y(k-1) + a^2 y(k-2) + b^0 u(k)$



MODELO 2 : $z(k) = a^1 y(k-1) + a^2 y(k-2) + b^0 u(k) + b^1 u(k-1)$



MODELO 3 : $z(k) = a^1 y(k-1) + b^0 u(k)$



4.- CONCLUSIONES.

De los resultados obtenidos se observa que las principales características del sistema de identificación propuesto son las siguientes:

- 1) No requiere un conocimiento "a priori" de la dinámica de la planta ni de sus variaciones temporales, ya que trabaja con diferencias estructurales y se adapta corrigiendo los cambios oportunamente.
- 2) El error de identificación es un indicador de la evolución del sistema. Cuando el sistema de identificación está en el punto de equilibrio, la salida del modelo es igual a la de la planta, y la identificación es prácticamente completa.
- 3) Por medio del error de identificación puede determinarse el orden óptimo de la dinámica de la planta, en aquella situación en que el área del cuadrado del error de identificación es mínima.
- 4) El sistema de identificación sólo usa la información proporcionada por las entradas y salidas del proceso, no requiriéndose una estimación de las variables de estado.
- 5) La generación del algoritmo de identificación es por medio de operaciones aritméticas simples, no necesitando gran cantidad de memoria para almacenar datos en el computador.

5.- REFERENCIAS:

- (1) Aoki, Masanao. "Optimization of Stochastic Systems". Academic Press. Vol. 32. 1967.
- (2) Astrom, K.J. Eykkoff, P. "System Identification - A Survey". Automática, Vol. 7, Nº2, pág. 123 - 162. 1971.
- (3) González B., Luis. "Control Digital de Plantas con Dinámica desconocida". IV Congreso Chileno de Ingeniería Eléctrica. USACH. Agosto 1981.
- (4) González B., Luis. "Estudio de un Control Adaptivo Hiperestable". Trabajo de Título U.S.M. 1980.
- (5) Goodwin, Graham G. "Dynamic System Identification; Experiment, Design and Data Analysis". Academic Press. Vol. 136. 1977.
- (6) Kwakernaak, Sivan. "Linear Optimal Control Systems". Wiley - Interscience. 1972.
- (7) Landau, Ioan Dore. "Synthesis of Discrete Model Reference Adaptive System". IEEE Transaction on A.C. pág. 507 - 508, Octubre 1971.
- (8) Landau, Ioan Dore. "Hiperstability Criterion for Model Reference Adaptive Control System". IEEE Transactions on Automatic Control, págs. 522 - 555, Octubre 1969.
- (9) Martín Sánchez, J.M. "A new solution to adaptive control". Proceeding of the IEEE; págs. 1209 - 1218, Agosto 1976.

LUIS GONZALEZ BANNURA

Nació en Buin, Chile, el 8 de Octubre de 1956. Recibió el título de Ingeniero Civil Electrónico de la Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso, Chile en 1980.

En Marzo de 1980 ingresó al Staff de Administración, Minas "El Algarrobo" y Planta de Pellets, CAP Vallenar, Chile, desempeñándose hasta Mayo de 1982 en los cargos de Ingeniero de Programación y Control, Coordinador de Plan Móvil y Programa Anual y finalmente como Ayudante Administrador.

Desde Mayo de 1982 trabaja como Profesor Asistente de la Universidad de la Frontera, Temuco, Chile en el Departamento de Electricidad.

Su Actual interés de investigación está en las áreas de Teoría de Sistemas, teoría de control y optimalidad, modelación e identificación de sistemas y aplicaciones de la teoría de control a procesos económicos, administrativos y biológicos.

MAGNETISMO DE CENTROS INDEPENDIENTES

Eugenio E. Vogel

RESUMEN

Se plantea el problema del magnetismo de centros independientes (átomos, moléculas o "clusters") desde el punto de vista más general posible. Se logran soluciones teóricas de amplia validez, las cuales se especializan a los fenómenos magnéticos de diamagnetismo, paramagnetismo de van Vleck y paramagnetismo de iones libres. El punto de vista y la formulación son tales que permita una complementación por medio de simulación en computador para enfrentar situaciones de magnetismo híbrido.

I.- INTRODUCCION

Supongamos un sistema físico con cargas eléctricas en equilibrio dinámico. Para fijar las ideas tomemos como ejemplo los casos de un átomo aislado y el caso de una molécula aislada. De esta forma, los estados del sistema físico estarán dados por la solución cuántica del problema. Esta observación es de extrema importancia, pues delimita el tipo de técnicas y conceptos a utilizar en nuestro estudio. Por otro lado, en los dos ejemplos utilizados, se trata de sistemas físicos en los cuales, electrones, partículas elementales bien conocidas, deambulan en el entorno de núcleos muchísimo más masivos. Si bien el problema nuclear no puede suponerse resuelto, podemos dejarlo inmediatamente de lado, pues las energías internas de los núcleos son unas diez mil veces mayores que las que atan los electrones a los mismos núcleos; dicho de otro modo los estados internos nucleares no serán nunca excitados por las energías en juego. Desde el punto de vista nuestro, el sistema físico en estudio está entonces constituido por núcleos masivos con cargas eléctricas positivas, rodeados por electrones. La presencia del campo electromagnético, que domina la interacción entre núcleos y electrones, hace que este sistema físico posea propiedades eléctricas y magnéticas detectables experimentalmente. Nuestra meta es la de aislar y estudiar las propiedades magnéticas, por eso designaremos el sistema físico aquí descrito como centro magnético o, simplemente, centro.

Excepto el caso de los electrones muy internos de los elementos más pesados, los electrones de nuestros centros magnéticos pueden considerarse como no relativísticos. Por cierto que los núcleos masivos no desarrollan jamás altas velocidades. Con esto definimos aquí una primera aproximación de modelo; utilizaremos la teoría cuántica de Schroedinger. Veremos más adelante que esta simplificación es muy buena y no se pierde información relevante.

La próxima consideración recae en la forma misma de buscar la solución de un problema de Schroedinger de muchos cuerpos. La forma más sencilla es suponer que los núcleos son infinitamente masivos y luego se separa el problema multielectrónico al estilo Hartree. Esto deja fuera las interacciones entre electrones y efectos de correlación, lo cual es necesario incorporar adicionalmente. Una forma más compleja de abordar el mismo problema es permitir el movimiento de los núcleos con energía compartida con los electrones; en este caso se puede seguir ya sea la aproximación adiabática de Born - Oppenheimer o el efecto Jahn - Teller, luego igualmente deben considerarse los efectos multielectrónicos. Como quiera que sea nosotros supondremos que se ha encontrado una manera óptima para re-

resolver la ecuación de Schroedinger para el centro magnético en estudio. Los estados del sistema quedan entonces caracterizados por las eigenfunciones y las energías correspondientes.

Designemos por $|i\rangle$ la eigenfunción correspondiente al estado i con energía E_i . De esta forma nosotros nos referiremos más bien a los estados cuánticos antes que los niveles de energía.

Supongamos ahora N centros magnéticos contenidos en un volumen V . El estado de un centro es independiente de los estados ocupados por los otros, es decir, en este caso es posible usar la estadística de Maxwell - Boltzmann. Para un centro cualquiera la probabilidad de que esté en el estado i es proporcional a $\exp [-E_i/(kT)]$, donde k es la constante de Boltzmann. Por comodidad se suele definir $\beta = 1/(kT)$.

La función de partición $Z(T)$ queda dada por:

$$Z(T) = \sum_i \exp(-E_i \beta), \quad (1)$$

donde i recorre todos los estados.

La energía libre de Helmholtz F se define en la forma

$$\exp(-F\beta) = Z(T) = \sum_i \exp(-E_i \beta) \quad (2)$$

En todo lo anterior se ha supuesto implícitamente la ausencia de campos externos, de tal forma que el sistema formado por el conjunto de centros magnéticos está en equilibrio termodinámico a una temperatura T . Supongamos que ahora conectamos un campo magnético externo H , constante y uniforme. Este campo interactúa con el momento magnético del sistema electrónico modificando los niveles de energía y definiendo nuevas descripciones para las eigenfunciones, generalmente representadas como combinaciones lineales de las anteriores. Nosotros nos preocuparemos fundamentalmente aquí de la variación de energía debida a la presencia del campo magnético H , la que denotaremos por $\Delta E_i(H)$ o simplemente ΔE_i . Con esto la energía total queda dada por

$$\epsilon_i(H) = E_i + \Delta E_i(H) \quad (3)$$

Esto hace que la función de partición sea también función del campo aplicado, $Z(T, H)$. A partir de ecuación (2) se advierte que esto implica una dependencia de la energía libre del Helmholtz con respecto del campo aplicado: $F(H)$.

En base a lo anterior se puede definir [1] termodinámicamente la magnetización $M(T, H)$ y la susceptibilidad magnética $\chi(T)$ en las formas:

$$M(T, H) = - \frac{N}{V} \frac{\partial F}{\partial H} \quad (4)$$

$$\chi(T) = \frac{\partial M}{\partial H} = - \frac{N}{V} \frac{\partial^2 F}{\partial H^2} \quad (5)$$

En principio, al menos, es posible caracterizar magnéticamente el sistema una vez que la energía libre de Helmholtz es conocida, que es lo mismo que decir todas las energías de los estados del sistema son conocidas. En efecto, consideremos la identidad

$$\exp(-\beta F) = \sum_i \exp(-\beta E_i)$$

Derivando ambos miembros con respecto del campo magnético H tenemos

$$\frac{dF}{dH} = \sum_i \frac{dE_i}{dH} \frac{\exp(-\beta E_i)}{\exp(-\beta F)}$$

o bien

$$-\frac{N}{V} \frac{dF}{dH} = \sum_i \left(-\frac{N}{V} \frac{dE_i}{dH} \right) \frac{\exp(-\beta E_i)}{\exp(-\beta F)}$$

utilizando la ecuación (4) podemos escribir:

$$M(T, H) = \sum_i M_i(T, H) \frac{\exp(-\beta E_i)}{\exp(-\beta F)}$$

donde $M_i(T, H)$ es la magnetización que corresponde al material cuando todos los centros están en el estado i ; esta magnetización es prácticamente insensible a la temperatura por lo que escribiremos $M_i(H)$ solamente. La razón de exponenciales representa la probabilidad $P_i(T, H)$ de ocupación del estado i , aunque en muchos casos ésta es muy poco sensible a H , se mantiene aquí explícito el caso general.

$$M(T, H) = \sum_i M_i(H) P_i(T, H) \quad (6)$$

El momento magnético $M_i(H)$ está gobernado por las interacciones internas del centro y modificado por los campos externos. Generalmente estos últimos son mucho más débiles por lo que es posible inicialmente considerar $M_i(H)$ como una constante característica del centro. Entonces si

$$\frac{dM_i}{dH} = 0,$$

la susceptibilidad magnética para la mayoría de los casos de aplicación queda dada por

$$\chi(T, H) = \sum_i M_i \frac{dP_i(T, H)}{dH} \quad (7)$$

En el caso general

$$\chi(T, H) = \sum_i M_i(H) \frac{dP_i(T, H)}{dH} + \sum_i \frac{dM_i(H)}{dH} P_i(T, H) \quad (8)$$

Para calcular la susceptibilidad magnética de un material específico es necesario incorporar la presencia del campo magnético. El principal cambio radica en el término cinético de la energía electrónica el cual cambia en la forma (2)

$$\vec{p}_j \rightarrow \vec{p}_j + \frac{e}{c} \vec{A}(\vec{r}_j) \quad (9)$$

donde $\vec{p}_j$ es el momento lineal del j -ésimo electrón libre y $\vec{A}(\vec{r}_j)$ es el potencial vectorial evaluado en la posición del j -ésimo electrón. Para un campo constante y homogéneo H , el potencial vectorial toma la forma

$$\vec{A}(\vec{r}) = \frac{1}{2} \vec{r} \times \vec{H}$$

con las condiciones

$$\vec{\nabla} \times \vec{A} = \vec{H}$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{A} = 0$$

El otro cambio fundamental radica en el acoplamiento del momento angular intrínseco de los electrones, el espín, con el campo magnético.

Tras considerar estos efectos, la variación del Hamiltoniano $\mathcal{H}$ debida al campo magnético es

$$\Delta \mathcal{H} = \mu_B (\vec{L} + g_0 \vec{S}) \cdot \vec{H} + \frac{e^2}{8mc^2} H^2 \sum_j (x_j^2 + y_j^2) \quad (10)$$

con el momento angular medido en unidades de $\hbar$

Para campos débiles, tales que $\mu_B H$ sea menor que las diferencias de energía del átomo libre, se puede usar teoría de perturbaciones. En primera aproximación el corrimiento de la energía del nivel i está dado por

$$\Delta E_i(H) = \mu_B \vec{H} \cdot \langle i | \vec{L} + g_0 \vec{S} | i \rangle + \sum_{i'} \frac{|\langle i | \mu_B \vec{H} \cdot (\vec{L} + g_0 \vec{S}) | i' \rangle|^2}{E_i - E_{i'}}$$

$$+ \frac{e^2 H^2}{8m c^2} \langle i | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | i \rangle, \quad (11)$$

$\sum_{i'}$ representa una suma sobre todos los estados no degenerados con el estado

i ($E_{i'} \neq E_i$).

Con esto, en primera aproximación, las energías se calculan según la ecuación (3), la magnetización según ecuación (6) y la susceptibilidad magnética según la ecuación (8). Esto es,

$$\begin{aligned} \frac{dF}{dH} &= e^{\beta F} \sum_i \frac{d\epsilon_i}{dH} e^{-\epsilon_i \beta} \\ \frac{d^2 F}{dH^2} &= \sum_i \frac{d^2 \epsilon_i}{dH^2} e^{(F-\epsilon_i)\beta} - \beta \sum_i \left(\frac{d\epsilon_i}{dH} \right)^2 e^{(F-\epsilon_i)\beta} \\ &\quad + \beta \left[\sum_i \frac{d\epsilon_i}{dH} e^{(F-\epsilon_i)\beta} \right]^2; \end{aligned}$$

finalmente la expresión general para la susceptibilidad magnética es

$$\chi(T) = - \frac{N}{V} \sum_i \frac{d^2 \epsilon_i}{dH^2} P_i + \beta \frac{N}{V} \sum_i \left(\frac{d \epsilon_i}{dH} \right)^2 P_i - \beta \frac{N}{V} \left[\sum_i \frac{d \epsilon_i}{dH} P_i \right]^2, \quad (12)$$

donde $P_i = \exp (F - \epsilon_i) \beta$ representa la probabilidad de que el estado i este poblado a una temperatura T y en presencia de un campo H , es decir, $P_i = P_i(T, H)$.

II.- COMPORTAMIENTOS MAGNETICOS

Diamagnetismo de Larmor. Para ilustrar este fenómeno supongamos un centro magnético aislado, donde el momento angular del sistema electrónico es una constante de movimiento tal que $S = O$ y $L = O$. Entonces el único corrimiento de energía posible debido al campo magnético es:

$$\Delta E_i(H) = \frac{e^2 H^2}{8mc^2} \langle i | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | i \rangle$$

Probaremos ahora que esta susceptibilidad diamagnética es pequeña y tan sólo el primer término es suficiente para determinar su valor dentro de la precisión experimental (unas tres o cuatro cifras significativas).

$$\frac{d \Delta E_i}{dH} = \frac{e^2 H}{4mc^2} \langle i | \sum_j (x_j + y_j) | i \rangle$$

$$\frac{d^2 \Delta E_i}{dH^2} = \frac{e^2}{4mc} \langle i | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | i \rangle$$

Evaluamos a continuación las contribuciones a la susceptibilidad magnética. En primer lugar se tiene que

$$\langle i | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | i \rangle = \frac{2}{3} \sum_j \langle i | r_j^2 | i \rangle = \frac{2}{3} Z_i \langle r_i^2 \rangle$$

donde Z_i es el número efectivo de electrones para un radio promedio $\sqrt{\langle r_i^2 \rangle}$, en el estado i . Entonces

$$\frac{d \Delta E_i}{dH} = \frac{e^2}{6mc^2} Z_i \langle r_i^2 \rangle H,$$

$$\frac{d^2 \Delta E_i}{dH^2} = \frac{e^2}{6mc^2} Z_i \langle r_i^2 \rangle.$$

Podemos estimar $Z_i \langle r^2 \rangle_i \approx 10^{-15}$ (CGS) para sistemas atómicos en la zona media de la tabla periódica. El campo magnético lo tomaremos de 10KG un valor relativamente alto para mediciones de susceptibilidad magnética. Utilizando el valor de constantes universales encontramos que:

$$\frac{e^2}{6mc^2} = 4.7 \times 10^{-14} \text{ (CGS)}$$

de donde

$$\frac{d\Delta E_i}{dH} = 5 \times 10^{-25} \text{ (CGS)}$$

$$\frac{d^2\Delta E_i}{dH^2} = 5 \times 10^{-29} \text{ (CGS)}$$

Consideremos tan sólo el primer término de cada una de las tres series (sumas sobre los infinitos estados) en ecuación (12). Tomando en consideración que tan sólo el estado fundamental está poblado para una temperatura de 100 K tenemos que

$$- \frac{N}{V} \frac{d^2\Delta E}{dH^2} \approx - 30 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol} \quad (13)$$

El signo menos en la susceptibilidad magnética delata un comportamiento puramente diamagnético.

Dentro de la aproximación en la cual tan sólo el estado fundamental está poblado, los primeros sumandos de la segunda y tercera series de la ecuación (12), se cancelan exactamente. En general la cancelación no es exacta aunque la contribución es despreciable. Para comprobar esto calculemos en valor absoluto la contribución del primer sumando de cualquiera de las dos series.

$$\beta \frac{N}{V} \left(\frac{d\Delta E}{dH} \right)^2 \approx 10^{-11} \text{ cm}^3/\text{mol} ,$$

Lo que es por lo menos un millón de veces menor que la contribución del término contenido en la ecuación (13). Si consideramos además las cancelaciones que ocurren podemos afirmar que la primera serie de ecuación (12) contiene toda la información relativa al diamagnetismo. Esto implica que la susceptibilidad diamagnética es independiente del campo magnético aplicado.

El diamagnetismo es prácticamente insensible respecto de la temperatura. El factor de probabilidad $\exp(-\beta E_i)/\exp(-\beta F)$ da distinto peso a la contribución de los distintos estados, aunque en la práctica las diferencias de energía son tales que a lo más unos pocos estados muy cercanos al fundamental tienen alguna probabilidad de estar poblados en la muestra. Sin embargo, la función que está siendo pesada para los distintos estados poblados, es decir, la suma de radios electrónicos $\langle i | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | i \rangle$

varía muy poco al cambiar de estado el sistema. La gran mayoría de los electrones son internos y no hay en el laboratorio energías térmicas posibles de excitar.

los. De esta forma se puede decir gráficamente que los radios electrónicos no se dilatan con la temperatura, con la excepción de la leve variación que se produce para el electrón más externo de aquellos pocos átomos que están en un nivel excitado. Así pues, para todos los propósitos del presente trabajo el diamagnetismo es independiente de la temperatura. Algunos ejemplos, de los elementos, los gases nobles que conforman la octava columna de la tabla periódica a saber: He, Ne, Ar, Kr, y Xe, son los mejores ejemplos para el diamagnetismo. El valor de la susceptibilidad magnética expresada en unidades de $10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$ es -1.9, -7.2, -19.4, -28 y -43 respectivamente. Como se aprecia, los valores experimentales están en el orden de magnitud del cálculo contenido en la ecuación. (13).

Así pues, el diamagnetismo es una propiedad general de la materia, debido al solo hecho de contar con electrones que pueden interactuar con campos externos. Veremos otros fenómenos magnéticos, los cuales pueden o no existir e incluso ser absolutamente dominantes no obstante el diamagnetismo está siempre presente aún cuando su contribución pudiera ser muy pequeña.

Paramagnetismo de van Vleck. Con el objeto de aislar este fenómeno consideremos un centro magnético en su estado fundamental en el cual los momentos angulares de espín S y orbital L son iguales pero contrapuestos de forma que el momento angular total J se anula. A partir de ecuación (11) vemos que para el estado fundamental.

$$\langle i | \vec{L} + g_o \vec{S} | i \rangle \longrightarrow \langle 0 | \vec{L} + g_o \vec{S} | 0 \rangle$$

La evaluación de este elemento matricial por técnicas de momento angular incluye un símbolo 3-j (directamente relacionados con los coeficientes de Clebsh Gordon) de la forma

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & m & 0 \end{pmatrix} = 0$$

Por lo tanto el primer término de la ecuación (11) no contribuye al corrimiento energético del estado fundamental.

$$E_o(H) = \sum_i \frac{\mu_o^2 H^2 |\langle 0 | L_z + g_o S_z | i \rangle|^2}{E_o - E_i} + \frac{e^2 H^2}{8mc^2} \langle 0 | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | 0 \rangle \quad (14)$$

El segundo término no es otro que la contribución diamagnética ya estudiada. El primer término es responsable de lo que se denomina paramagnetismo de van Vleck.

Supongamos inicialmente que tan sólo el estado fundamental está poblado de tal forma que

$$F(H) = E_o + \Delta E_o(H)$$

Utilizando ahora las ecuaciones (5) y (14) determinamos la susceptibilidad magnética para este caso particular

$$\chi(T) = 2\mu_B^2 \frac{N}{V} \sum_i \frac{|\langle 0 | L_Z + g_o S_Z | i \rangle|^2}{E_i - E_o} - \frac{e^2}{4mc^2} \frac{N}{V} \langle 0 | \sum_j (x_j^2 + y_j^2) | 0 \rangle$$

El segundo término contribuye negativamente y corresponde a la susceptibilidad diamagnética denotada χ_o . El primer término es siempre positivo, y por tanto paramagnético; se le denomina susceptibilidad paramagnética de van Vleck y se la denota por χ_{vV} . Con esto reescribimos

$$\chi(T) = \chi_{vV} + \chi_d$$

Nos interesa analizar en detalle el término

$$\chi_{vV} = 2\mu_B^2 \frac{N}{V} \sum_i \frac{|\langle 0 | L_Z + g_o S_Z | i \rangle|^2}{E_i - E_o} \quad (15)$$

Es claro que χ_{vV} es independiente tanto del campo aplicado como de la temperatura. Sin embargo debemos recordar que se ha supuesto que tan sólo el estado fundamental está poblado; cuando otros estados contribuyen, es necesario usar expresiones más complicadas. De hecho cuando estados con $J \neq 0$ están poblados, el primer término de la ecuación (11) contribuye también paramagnéticamente, lo que hace difícil aislar el paramagnetismo de van Vleck. Por ahora retenemos la expresión dada por la ecuación (15) para entender mejor el origen y orden de la magnitud de esta contribución.

La forma de χ_{vV} delata el cálculo perturbativo, y por tanto aproximado, del cual se origina la expresión. El campo externo mezcla las eigenfunciones atómicas lo que hace que aún el estado fundamental contenga una pequeña contribución de estados de otro momento angular y por tanto con momento magnético.

Para evaluar el orden de magnitud de esta contribución recordamos que el momento angular está medido en unidades de $\hbar$ por lo que $|\langle 0 | L_Z + g_o S_Z | 0 \rangle|$ puede estimarse en un valor 2, $E_i - E_o$ puede tomarse en 1 eV que es típico para diferencias de energías atómicas. Esto unido a constantes universales arroja el resultado

$$\chi_{vV} \approx 250 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$$

Este orden de magnitud concuerda con la determinación de $570 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$ para el $\text{HNb}_6\text{I}_{11}$ y de la estimación de $640 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$ hecha para el Nb_6I_{11} [3]. En compuestos de celdas más pequeñas o simétricas χ_{vV} es menor.

Con esto se ve que el paramagnetismo de van Vleck es normalmente superior al diamagnetismo. En la práctica al medir la susceptibilidad magnética, se obtiene un valor que representa la compensación entre el paramagnetismo de van Vleck y el diamagnetismo de Larmor. Sólo el seguimiento de estas mediciones con la temperatura puede separar las contribuciones de cada uno de ellos.

Paramagnetismo de iones libres. Cuando el estado fundamental tiene momento angular total el primer término de ecuación (11) domina. En este caso cada centro magnético en su estado fundamental está dotado de un momento magnético determinado. En el límite de temperaturas extremadamente bajas estos momentos magnéticos tienden a alinearse dando máxima magnetización. A medida que aumenta la temperatura ocurren dos fenómenos: en primer lugar el ordenamiento orientacional de los dipolos magnéticos se rompe, baja la magnetización y con ello la susceptibilidad magnética; en segundo lugar se pueblan estados de

mayor energía con momento magnético diferente del que posee el estado fundamental con lo cual el sistema tiene un momento magnético variable con la temperatura. Aquí veremos inicialmente el primero de estos fenómenos, en tanto el segundo se deja para ser considerado en una simulación a ser desarrollada más adelante.

Sea un centro magnético en el cual el acoplamiento LS o Russel - Saunders proporciona una buena descripción del momento angular del sistema. Esto es, el espín total $\vec{S}$ se acopla al momento angular orbital $\vec{L}$ para dar un total resultante $\vec{J}$, con $\vec{J} \cdot \vec{J} = J(J+1)$, donde $|L-S| \leq J \leq L+S$, en tanto una componente, J_z digamos, toma el valor K , con $K = -J, -J+1, \dots, +J$

En ausencia de campos externos, el centro magnético posee niveles degenerados $2J+1$ vez. Tomaremos aquí solamente el caso del nivel fundamental, suponiendo que los estados excitados poseen energías demasiado altas para ser poblados térmicamente.

De esta forma es necesario diagonalizar la matriz dada por

$$\langle SLJK' | L_z + g_o S_z | SLJK \rangle$$

para estudiar el paramagnetismo aportado por el primer término de la ecuación (11). (Se supone que el campo magnético apunta en la dirección positiva del eje Z).

Consideremos las contribuciones separadas

$$\langle SLJK' | L_z | SLJK \rangle + g_o \langle SLJK' | S_z | SLJK \rangle$$

Aplicando el teorema de Wigner - Eckart para este acoplamiento [4], tenemos

$$\langle SLJK' | L_z | SLJK \rangle = (-1)^{J-K} \begin{pmatrix} J & 1 & J \\ -K' & 0 & K \end{pmatrix} (SLJ || \vec{L} || SLJ)$$

$$\langle SLJK' | S_z | SLJK \rangle = (-1)^{J-K} \begin{pmatrix} J & 1 & J \\ -K' & 0 & K \end{pmatrix} (SLJ || \vec{S} || SLJ)$$

El símbolo $3-J \begin{pmatrix} J & J & 1 \\ K & -K' & 0 \end{pmatrix}$ puede buscarse en tablas para los casos particulares, o bien puede usarse la expresión algebraica existente para este caso sencillo

$$\begin{pmatrix} J & J & 1 \\ K & -K' & 0 \end{pmatrix} = (-1)^{J-K} K \delta_{K',K} / \left[(2J+1)(J+1)J \right]^{1/2}$$

Los elementos matriciales reducidos $(SLJ || \vec{L} || SLJ)$ y $(SLJ || \vec{S} || SLJ)$ pueden calcularse con métodos de momento angular algo elaborados. Con todo ello se obtiene finalmente $\langle SLJK' | L_z + 2S_z | SLJK \rangle$

$$\begin{aligned} &= K \delta_{K',K} \left[1 + \frac{J(J+1) + S(S+1) - L(L+1)}{2J(J+1)} \right] \\ &= K \delta_{K',K} g(JLS) \end{aligned}$$

Esta última ecuación define el llamado factor g de Lande, dado por

$$g(JLS) = 1 + \frac{J(J+1) + S(S+1) - L(L+1)}{2J(J+1)}$$

abreviado generalmente por g .

El corrimiento de energía para el estado $SLJK$ dentro del múltiplete fundamental puede expresarse mediante la ecuación (11) en la forma

$$\Delta E_K(H) = gH\mu_B K \quad (16)$$

despreciando términos de muy poca importancia.

Para un momento magnético

$$\mu_Z(K) = -g\mu_B K \quad (17)$$

La energía de interacción se reconoce como la orientacional de un dipolo magnético (K) en presencia de un campo magnético constante.

$$\Delta E_K(H) = -\mu(K)_Z H_Z = -\vec{\mu}(K) \cdot \vec{H} \quad (18)$$

Calcularemos ahora la energía libre de Helmholtz.

Por la ecuación (2) escribiremos

$$Z(T) = e^{-F\beta} = \sum_K \exp(- (E_K + \Delta E_K) \beta)$$

Pero E_K es la energía del múltiplete fundamental degenerado, la que podemos hacer cero sin pérdida de generalidad,

$$e^{-F\beta} = \sum_K \exp(-\Delta E_K \beta) = \sum_K \exp(\mu(K) H \beta),$$

derivando con respecto del campo magnético podemos encontrar la magnetización según la ecuación (4)

$$M = \frac{N}{V} \frac{\sum_K \mu(K) \exp(\mu H \beta)}{\sum_K \exp(\mu H \beta)} \quad (19)$$

de aquí resulta inmediato obtener la susceptibilidad magnética

$$\chi(T, H) = \beta \frac{N}{V} \left\{ \frac{\sum_K \mu^2(K) \exp(\mu H \beta)}{\sum_K \exp(\mu H \beta)} - \frac{\left[\sum_K \mu(K) \exp(\mu H \beta) \right]^2}{\left[\sum_K \exp(\mu H \beta) \right]^2} \right\} \quad (20)$$

En la práctica la susceptibilidad magnética se mide en campos de unos pocos kilogauss, lo que hace que $\mu H \ll 1$ para temperaturas sobre Helio líquido. En este caso

$$\exp(\mu H) = 1 + \mu H + \dots \quad (21)$$

De aquí se tienen los siguientes resultados

$$\sum_K \exp(\mu H) = 2J + 1$$

$$\sum_K \mu(K) \exp(\mu H) = -g\mu_B \sum_K K = 0$$

$$\sum_K \mu(K)^2 \exp(\mu H) = g^2 \mu_B^2 \sum_K K^2$$

La suma de K^2 puede evaluarse por inducción y resulta ser

$$J(J+1)(2J+1)/3$$

En resumen

$$\chi(T, H) = \frac{N}{V} \frac{\mu_B^2}{3k} g^2 J(J+1) \frac{1}{T} \quad (22)$$

Esta expresión es conocida como la ley de Curie. El factor $g\sqrt{J(J+1)}$ se denomina p , en número efectivo de magnetones de Bohr del centro magnético, de forma que $\mu = p\mu_B$. Se define la constante de Curie en la forma

$$C = \frac{N \mu^2}{3V k}$$

Normalmente las sales paramagnéticas muestran esta ley, la cual es tanto mejor obedecida como estén de lejanos los iones entre sí. Un buen ejemplo de paramagnetismo lo proporciona el material $Gd(C_2H_5SO_4)_3$. El Gd^{3+} tiene una configuración $4f^7$ lo que significa un nivel fundamental $8S_{7/2}$ aportado por sus electrones f internos. Por otro lado esta molécula tiene 37 átomos de los cuales tan sólo uno, el de Gd , es magnético. Este material es higroscópico y las moléculas cristalizan rodeadas por 9 moléculas de agua según la fórmula $Gd(C_2H_5SO_4)_3 \cdot 9H_2O$, lo que asegura que los centros magnéticos, o sea, los iones de Gd^{3+} , son realmente independientes. Es fácil calcular ahora que $g = 2$ y que $p = 7.94$. Con esto se puede utilizar numéricamente la Ley de Curie y se obtiene un ajuste perfecto con los resultados experimentales. La gráfica $1/\chi(T)$ v/s T muestra una recta perfecta como se puede apreciar en la página 506 del libro de Kittel [5].

En algunos casos particulares la aproximación dada por ecuación (21) no funciona correctamente. En este caso no es posible despreciar términos. El resultado se obtiene en términos de las llamadas funciones de Brillouin, definidas por

$$B_J(x) = \frac{2J+1}{2J} \coth\left(\frac{(2J+1)x}{2J}\right) - \frac{1}{2J} \coth\left(\frac{x}{2J}\right)$$

Entonces la magnetización queda dada por

$$M = \frac{N}{V} \mu_B g J B_J(\beta g \mu_B J H)$$

(23)

La susceptibilidad se calcula luego por medios numéricos.

Es necesario aclarar que en todo caso el cálculo mediante funciones de Brillouin se hace siempre dentro de la aproximación que tan sólo el multiplete fundamental está poblado.

Los órdenes de magnitud de la susceptibilidad paramagnética debida a iones libres (Ley de Curie) varía fuertemente con la temperatura, pero un valor de $100 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$ a temperatura ambiente puede ser representativo.

Para sustancias que siguen de cerca la Ley de Curie resulta más representativo especificar el valor de p , el número efectivo de magnetones de Bohr, el cual define unívocamente la constante de Curie y con ella el comportamiento paramagnético de la sustancia.

Discrepancias respecto de otros comportamientos magnéticos.

Los metales muestran también un comportamiento diamagnético y paramagnético. Sin embargo el origen es aquí diferente en el sentido que no se puede hablar de centros independientes. El cobre es diamagnético ($-0.76 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$) en tanto el calcio es paramagnético ($1.7 \times 10^{-6} \text{ cm}^3/\text{mol}$). Para explicar esto debe tenerse en cuenta la teoría de bandas del material y la estadística de Fermi-Dirac. Esto queda fuera de los objetivos del presente trabajo.

Cuando los centros magnéticos interactúan entre sí mediante electrones compartidos los momentos magnéticos se correlacionan fuertemente tendiendo a orientarse en forma preestablecida uno respecto de otro.

En algunos casos esta orientación favorece la magnetización, en otros casos la desfavorece. Los casos son variados y se los conoce con el nombre de ferromagnetismo, antiferromagnetismo, ferrimagnetismo y magnetismo helicoidal. Dado que en este caso los centros no son independientes, este tipo de fenómeno magnético cae fuera del alcance del presente artículo. Sin embargo, se estima posible intentar una presentación general de estos fenómenos apta para ser simulada con ayuda computacional.

III.- CONCLUSIONES

El fenómeno magnético de los centros independientes es presentado de una forma general, y no por parcialidades como suele ocurrir.

La expresión obtenida en la ecuación (11) es exacta dentro de la definición de centro magnético independiente y permite una programación para ser computarizada. Una simulación de situaciones magnéticas híbridas, diamagnetismo más paramagnetismo de van Vleck más paramagnetismo de ion libre, es perfectamente posible. La tipificación del comportamiento magnético de sustancias que presenten este tipo de fenómeno, sería de gran utilidad para comprender el magnetismo de sustancias que no poseen un comportamiento claro, como es el caso de los llamados compuestos "cluster" [6]. En la continuación de este trabajo se acometerá justamente esta tarea.

BIBLIOGRAFIA

- (1) NEIL W. ASHCROFT y N. DAVID MERMIN, Solid State Physics (Holt - Saunders International Editions, New York, 1976)
- (2) HERBERT GOLDSTEIN, Classical Mechanics (Addison - Wesley, Reading Massachusetts, 1950)
- (3) J.J. FINLEY, R.E. CAMLEY, E.E. VOGEL, V. ZEVIN, and E. GMELIN,

Phys. Rev. B 24, 1323 (1981)

- (4) A.R. EDMONS, Angular Momentum in Quantum Mechanics (Princeton University Press, Princeton New Jersey, 1960)
- (5) CHARLES KITTEL, Introduction to Solid State Physics 4ta. Ed. (John Wiley & Sons, New York, 1971)
- (6) J.J. FINLEY, H. NOHL, E.E. VOGEL, H. IMOTO, R.E. CAMLEY, V. ZEVIN, O.K. ANDERSEN, and A. SIMON, Phys. Rev. Letters 46, 1472 (1981)

EUGENIO VOGEL

Nacido en Temuco, cursa sus estudios secundarios en el Liceo de Lautaro.

En 1964 obtiene el puntaje más alto de Bachillerato en la Sede de Temuco e Ingresa a la Universidad de Concepción de la cual egresa el año 1969 como Licenciado en Física siendo galardonado con el Premio Universidad.

En 1970 viaja a Estados Unidos de América, donde prosigue estudios graduados en la Universidad de Johns Hopkins, obteniendo el grado de Master en 1972 y el de Doctor en 1975. Luego de desempeñarse por poco más de año en la Universidad de Los Andes en Venezuela, regresa al país en 1976. A partir de entonces se desempeña como Profesor Titular en la Universidad de Concepción. En esta forma paralela, se desempeña en la Pontificia Universidad Católica de Chile Sede Talcahuano, como profesor por honorarios en 1978 y 1979. En este último año, viaja a la República Federal de Alemania, donde se desempeña como Investigador invitado en el Instituto Max Plack para las Investigaciones del Estado Sólido, en el que permanece durante un año y medio, regresando a la Universidad de Concepción a fines de 1980. Desde marzo de 1982 se desempeña como Profesor en la Facultad de Ingeniería y Administración en la Universidad de la Frontera.

El Dr. Vogel es autor de diversas publicaciones internacionales y nacionales, presentaciones en Simposios y Congresos Científicos. Es miembro de las Sociedades Americanas y Chilenas de Física. Ha sido invitado a dar charlas en variadas Instituciones europeas, americanas y nacionales.

ESTUDIO DE LA CONTAMINACION ACUOSA UTILIZANDO INFORMACION LANDSAT

Luis Hernán Urra Molina.

1.- INTRODUCCION

La contaminación de las aguas es un problema que cada día va en aumento, y su efecto se va haciendo notar a través del tiempo por las alteraciones que se producen en las condiciones físico - químicas y/o biológicas de este medio ambiente.

La cantidad y calidad de los materiales arrojados a las aguas es variable y muy difícil de controlar, por la gran capacidad de solvente que posee y por la facilidad que presenta para transportar materiales sólidos en suspensión de un lugar a otro.

Cantidad, calidad y movilidad de los elementos en suspensión han sido las características más importantes que se han considerado en la preparación de este estudio, destinado principalmente a medir la cantidad y distribución de ellas en un área supuestamente contaminada en el litoral Central.

La metodología utilizada para realizar este estudio se basa principalmente en el principio de conservación de la energía electromagnética que poseen los diversos cuerpos, los que se comportan en forma diferente según la longitud de onda con que se traten. Para ello se ha utilizado la tecnología de la Percepción Remota que nos entregan los satélites Landsat en su forma fotográfica, apoyándose también en las curvas espectrales de los diferentes contaminantes, obtenidas en los estudios de laboratorios.

Con la metodología planteada anteriormente se puede determinar las zonas de sedimentos; que es la forma primaria de contaminación, realizando posteriores análisis de la distribución en toda el área afectada en forma rápida y segura.

La primera parte correspondiente a la distribución de los sedimentos en el litoral se muestra en la secuencia fotográfica donde se puede apreciar la evolución que experimentan.

Por otra parte, mostraremos los resultados que se lograron en el estudio de laboratorio de relaciones existentes entre reflectancia de la luz, turbiedad y longitud de onda para materiales sólidos de arcilla, aguas servidas y relaves de cobre.

2.- METODOLOGIA.

Se determinaron las curvas espectrales para los distintos contaminantes y con distintas cantidades de sólidos suspendidos, para lo cual se tomó como base el agua destilada, la que tiene una curva característica que aparece en el gráfico N° BASE.

Los resultados que se lograron aparecen en los gráficos siguientes:

- 1.- reflectancia v/s longitud de onda para la arcilla
- 2.- reflectancia v/s turbiedad para la arcilla.

- 3.- reflectancia v/s longitud de onda para el relave.
- 4.- reflectancia v/s turbiedad para el relave
- 5.- reflectancia v/s longitud de onda para aguas servidas
- 6.- reflectancia v/s turbiedad para aguas servidas
- 7.- reflectancia v/s turbiedad para aguas servidas, arcilla y relave para una longitud de onda de 580 micrómetros.

3.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES:

Primeramente, es necesario señalar que todos los gráficos (con los distintos materiales sólidos) pueden ser comparados entre sí, teniendo en cuenta que nuestro gráfico base es el del agua destilada. Los resultados de la experimentación aparecen en los gráficos anteriormente expuestos, donde se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- a) Para cualquier material contaminante desde los 600 micrómetros hacia arriba, la reflectancia es constante, cualquiera sea la turbiedad o partículas suspendidas que ellos presenten; vale decir, que para las zonas rojas e infrarrojas del espectro la respuesta es similar.
- b) Se observa, por otro lado, que entre las longitudes comprendidas entre 400 y 600 micrómetros, es decir la zona violeta, azul, verde y amarilla del espectro se pueden detectar claramente las diferencias de turbiedad o partículas sólidas suspendidas de las diferentes muestras.
- c) Si nosotros tomamos la longitud de 580 micrómetros y comparamos a través del gráfico 7, observamos que de 60 ntu. hacia arriba son perfectamente identificables los distintos tipos de contaminantes. Entre 30 y 60 ntu., existe una zona en los cuales no podemos identificar claramente los contaminantes, puesto que se nos confunden entre sí, y bajo los 30 ntu. nuevamente es posible identificarlos.
- d) Por otra parte es posible decir que para la zona correspondiente al color verde del espectro, la energía electromagnética es transmitida en un mayor porcentaje que el resto, e incluso es transmitida en un 100% en el caso del agua destilada.

De los resultados obtenidos se observa que utilizando la zona del espectro correspondiente al verde y al azul es factible direnciar los distintos tipos de contaminantes, lo que puede ser de mucho interés para estudios posteriores





GRAFICO 1

Argilla

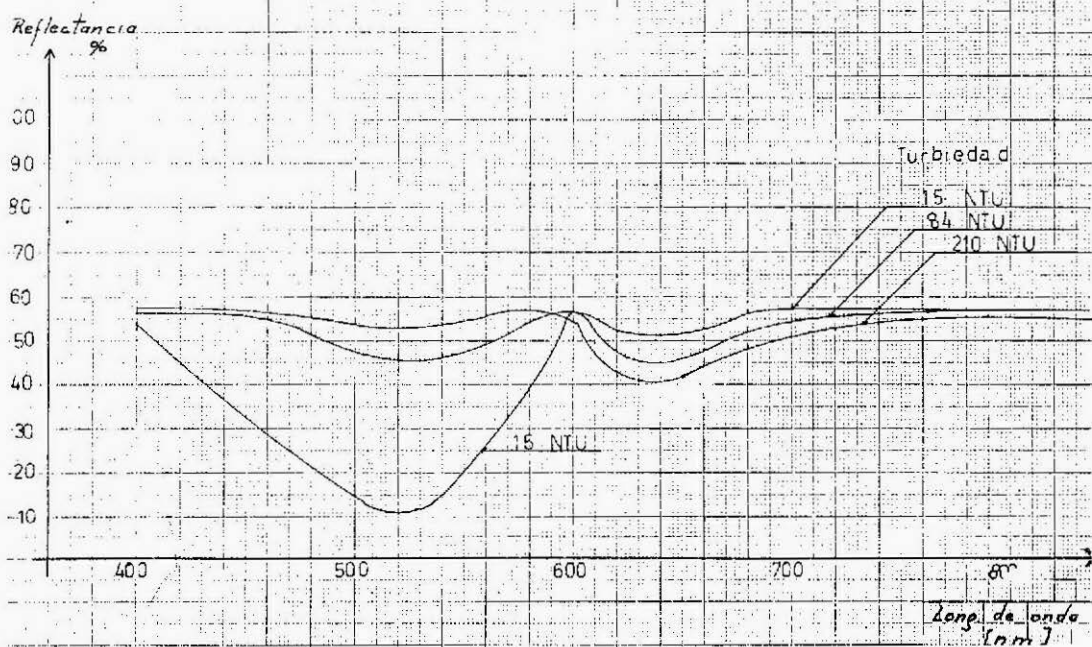


GRAFICO 2

Arcilla

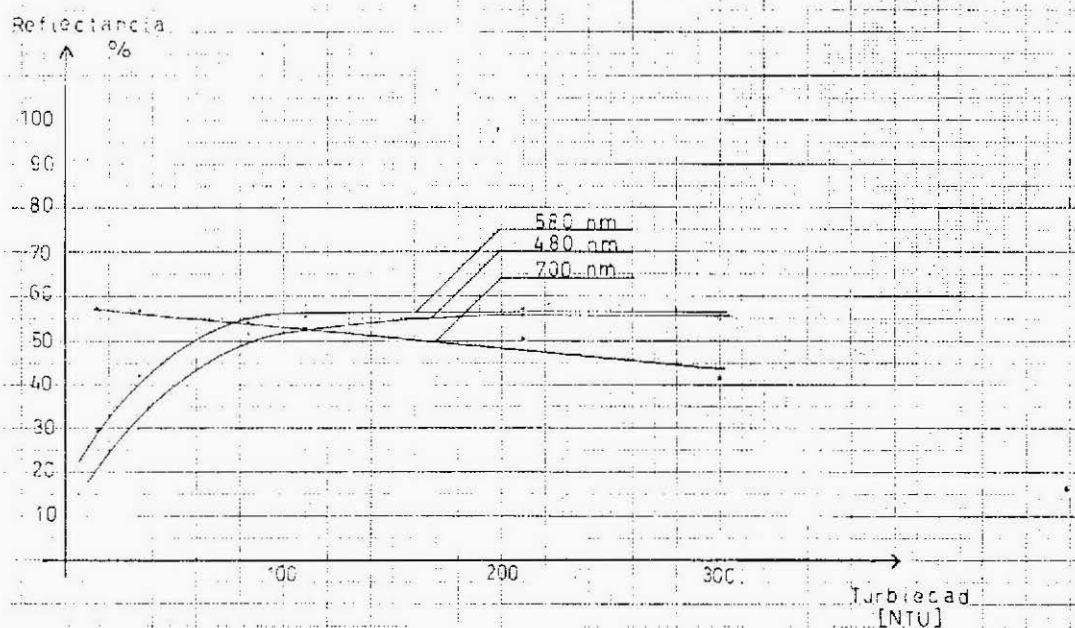


GRAFICO 3

Relave

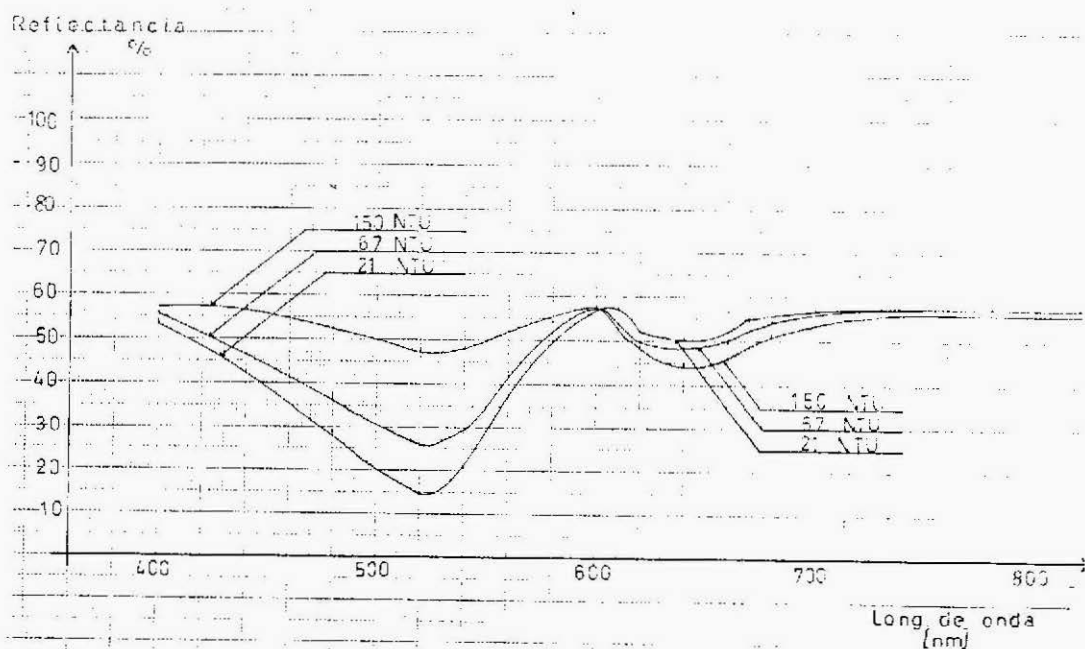


GRAFICO 4
RELAJE

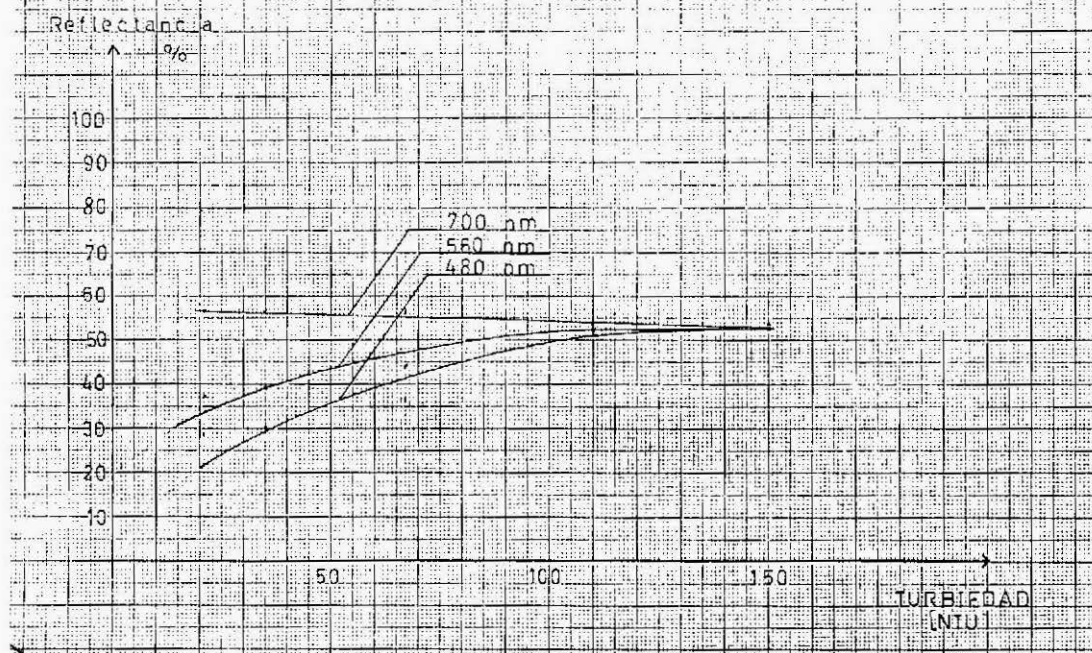


GRAFICO 5
Aguas Servidas

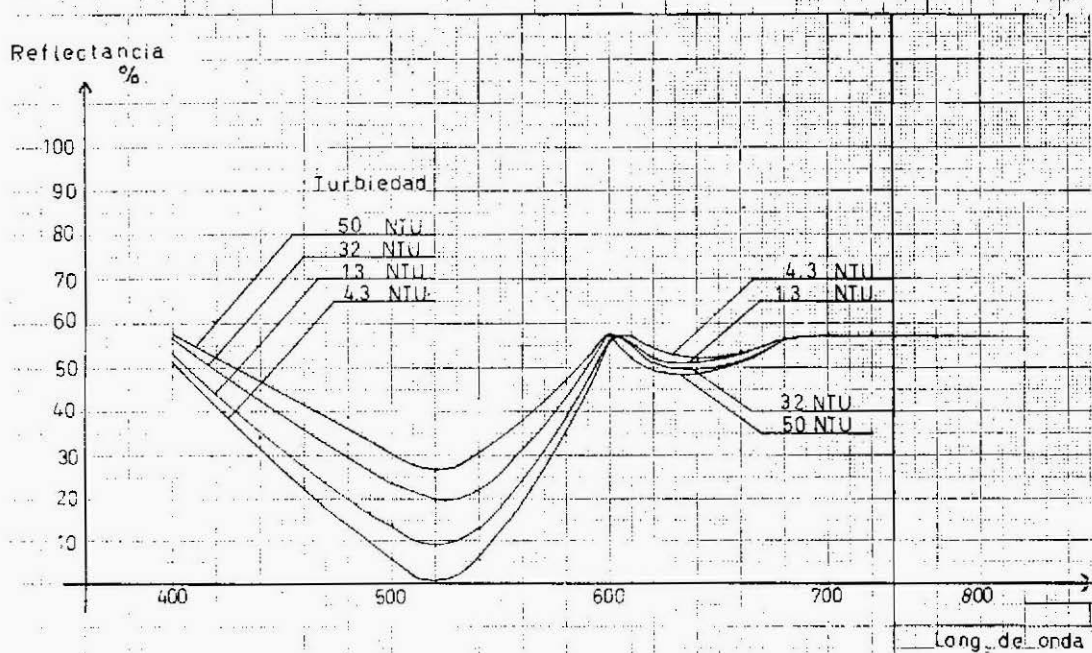


GRAFICO 6
Aguas Servidas

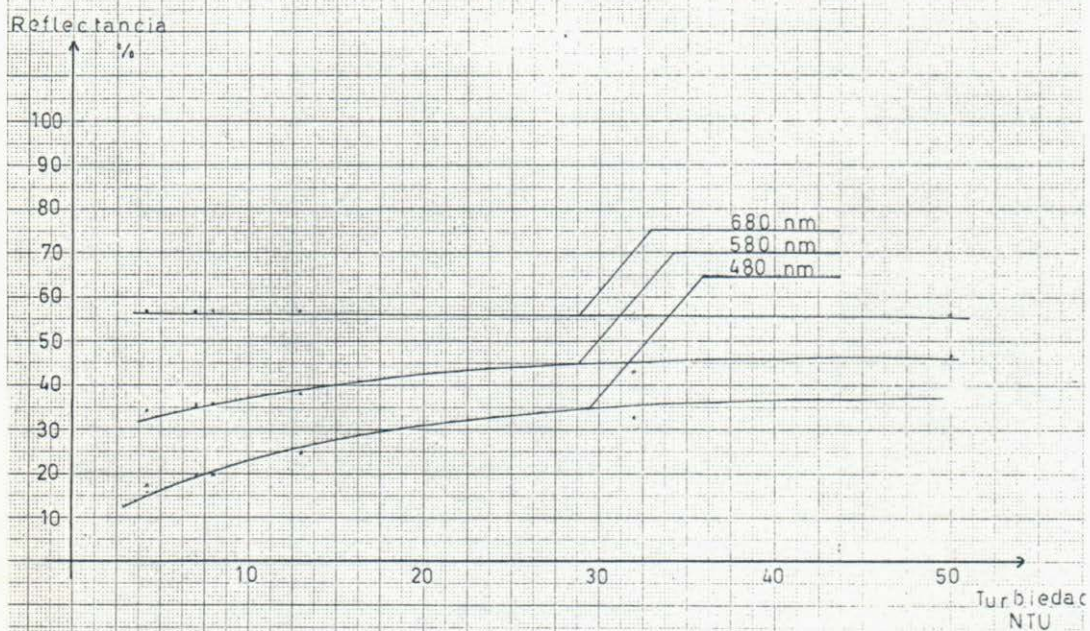
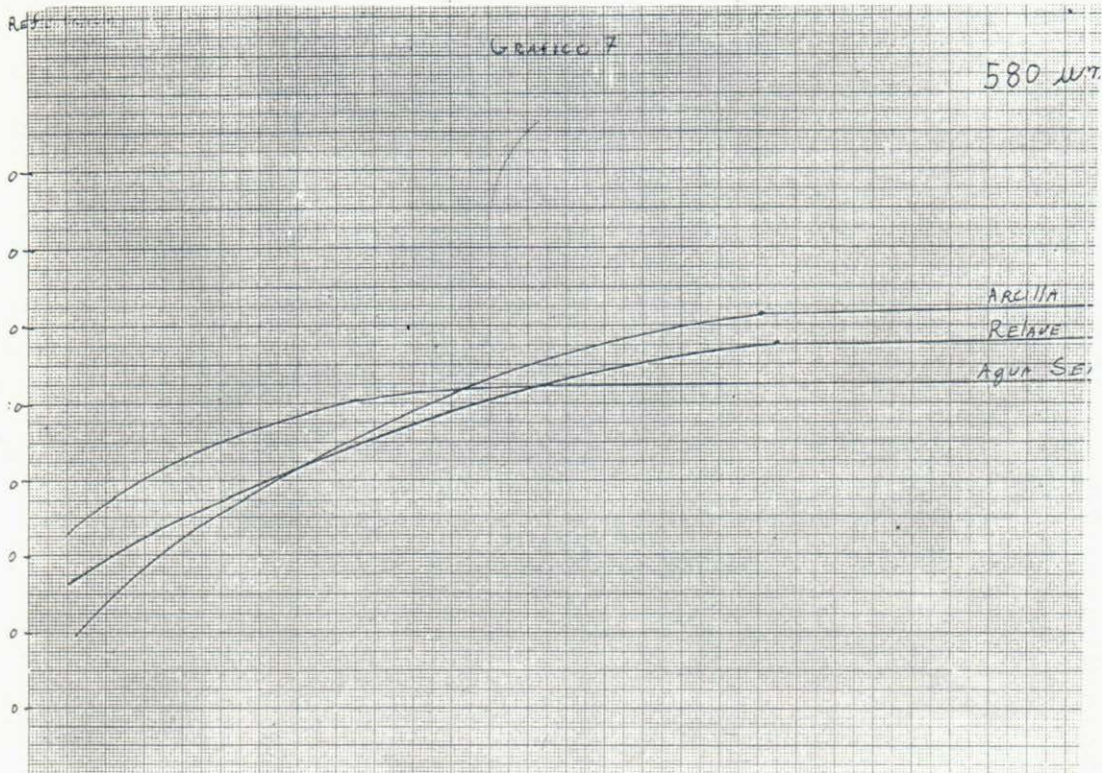
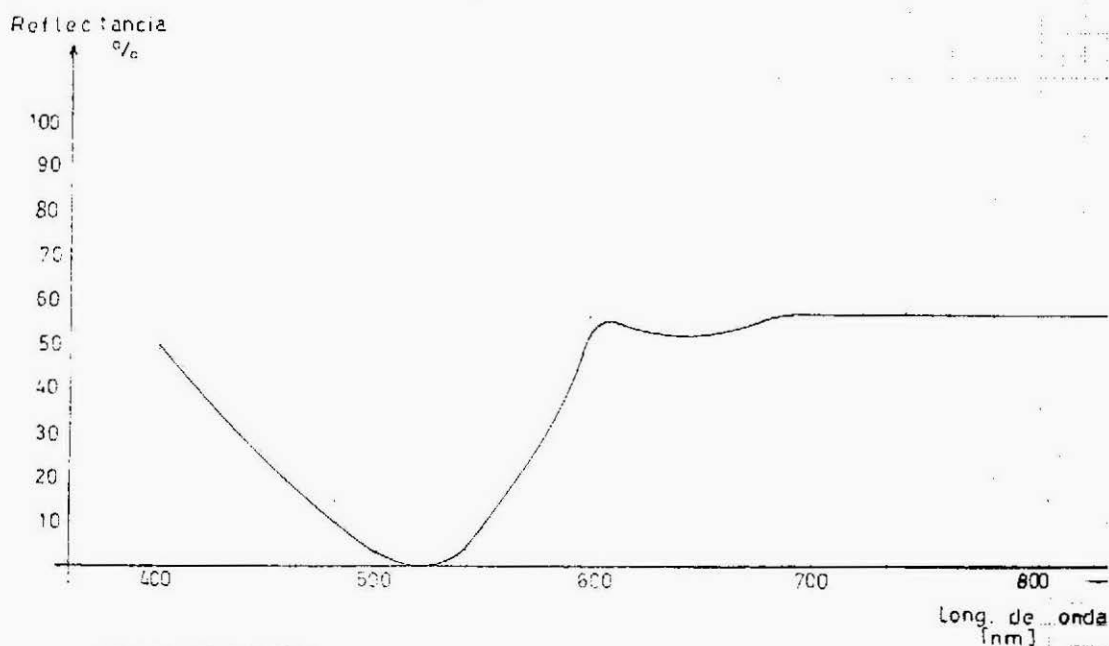


GRAFICO BASE
Agua Destilada



BIBLIOGRAFIA

- 1) Manual of Remote Sensing
- 2) The use of Satellites in Environmental Monitoring of Coastal Waters?
W. Philpott and U. Klemas
- 3) Atmospheric and Oceanographic Information Processing System
P.A. Brackley J.T. Daron
- 4) Suspended Particulate Size Distribution and Epidemiology of Respiratory Diseases in Houston. L.T. Chen

LUIS HERNAN URRUTIA M.

Egresado de la Escuela de Ingeniería de la Universidad de Chile, en el año 1972. Ingeniero Civil de Minas en 1973.

Ha trabajado en el Departamento de Geodesia de la Universidad de Chile y en la División NASA, en la Universidad Técnica Federico Santa María, donde estuvo a cargo de la Oficina de Sensores Remotos. Actualmente trabaja en el Departamento de Obras Civiles de la Universidad de La Frontera.

En la Universidad de Chile es Profesor, Profesor Auxiliar y Ayudante de Topografía. Profesor de Fotointerpretación y Sensores Remotos. En la Universidad Técnica Federico Santa María, Profesor de Topografía, Geología y Sensores Remotos.

En la Universidad de la Frontera, Profesor de Laboratorio de Mecánica de Suelos; Profesor de Ejercicios de Topografía, y Profesor de Construcciones Hidráulicas.

En el área minera ha efectuado prácticas en Minas La Africana, Región Metropolitana, en la ENAP, en Punta Arenas, y ENAMI Santiago y Antofagasta.

FACULTAD DE FILOSOFIA Y EDUCACION



LA ESTRUCTURA DEL CONOCIMIENTO Y SU RELACION CON LA EXPERIENCIA

* Rubén Leal Riquelme.

La participación de un Sujeto en el proceso cognoscitivo implica eventos ocultos difíciles de hacer públicos, cuando no, una carga misteriosa casi imposible de develar.

Sin embargo, tal apariencia es sólo eso; por tanto, constituye una tarea el hacerla intersubjetiva y precisarla, para lo cual, se hace necesario recurrir a un tratamiento de la estructura cognoscitiva; eso sí, dicho análisis lo vamos a relacionar con la experiencia (1). De manera, que nuestra preocupación estará enmarcada en una perspectiva metodológica y en lo que al conocimiento se refiere, dejando otras modalidades como problemas pendientes.

El Sujeto, que es parte de la estructura cognoscitiva, se desenvuelve en un contexto natural y cultural; el medio es lo que rodea al individuo, es aquello que se encuentra de mi cuerpo hacia afuera y que por ningún motivo depende de mí para existir, es independiente; sin embargo, ese medio lo puedo conocer y las representaciones que tengo de él son cada vez más exactas, puesto que me dicen experiencialmente que las cosas que me rodean y los individuos que se relacionan conmigo tienen una vida que le es propia, independiente de mí.

El medio en donde los hombres desarrollan su quehacer social será el contexto que tendré como "telón de fondo" y en donde los individuos realizan su actividad cognoscitiva (entre otras). El método de trabajo que usaré lo constituirán reglas de tipo lógico relacionadas con la experiencia; además me apoyaré en la dialéctica (2) y principalmente en la unidad de los contrarios que existe en cada evento.

El hablar de unidad de los contrarios pareciera absurdo; sin embargo, creo que todas las cosas son unidad de contrarios. Si tomo como ejemplo la ignorancia y el saber (que se den en una persona) parecieran dos cosas totalmente opuestas la una a la otra. El que es un ignorante no es un sabio y el que es un sabio no es un ignorante. No obstante, si observo los hechos capto que no hay una oposición rígida, veo que primero ha reinado la ignorancia: luego llegó la ciencia; y verificó que una cosa se transforma en su contrario: ignorancia se transformó en conocimiento.

No hay ignorancia sin ciencia. Un individuo por ignorante que sea, sabe conocer, por lo menos los objetos, su alimentación. Nunca hay ignorancia absoluta, siempre hay una parte de ciencia en la ignorancia, por tanto es posible afirmar que lo contrario de la cosa está en la cosa misma.

El contrario permite el cambio de las cosas, en el sentido que están en una constante lucha y los cambios se producen precisamente a causa de esos eventos; de manera que este cambio es la solución del conflicto existente en el fenómeno.

- (1) Relación directa de un Sujeto con un objeto, en donde éste es aprehendido mediante los sentidos y donde hay una participación de los procesos básicos del pensamiento.
- (2) Método dialógico en que no necesariamente debe haber un interlocutor, sino que lo esencial está precisado por proposiciones contrarias que llevan a una tercera distinta de éstas.

Hay cambio y movimiento allí donde hay contradicción, ésta es la negación de la afirmación y cuando se obtiene la negación de la negación aparece la solución, ya que es el momento preciso en que se ha eliminado la razón de la contradicción.

Hace algún momento, me refería al medio en que habita el individuo y de su quehacer social; me parece que éstos pueden ser considerados como criterios del conocimiento humano.

En el proceso del quehacer social, el conocimiento humano puede ser confirmado mediante la obtención de los resultados esperados. Si los hombres aspiran a obtener éxitos en el trabajo (por ejemplo), es decir, obtener resultados esperados, entonces deben hacer que sus ideas correspondan a las leyes de la naturaleza; en caso contrario, fracasarán en su quehacer. Los hombres extraen las lecciones de su mismo fracaso, modifican sus ideas y las ponen en concordancia con las leyes naturales del mundo que los rodea.

En el proceso del conocimiento y, por tanto, de observación de objetos, debe considerarse el quehacer o práctica del sujeto como factor básico del proceso cognoscitivo; es decir, el conocimiento de un sujeto no puede ser separado de la práctica o de la realidad directa que enfrenta este ser que conoce. De manera que el grado de veracidad del conocimiento humano no es posible determinarlo por alguna sensación subjetiva del sujeto, sino en relación a algún resultado objetivo de la práctica social, por lo que el criterio de verdad puede ser especificado por la práctica social. Para especificar lo dicho, considero legítimo preguntarme: ¿De qué modo el conocimiento humano se origina de la práctica y de nuevo sirve a la práctica?. Para responder, creo necesario referirme al proceso de desarrollo del conocimiento.

Inicialmente, los hombres en su quehacer diario perciben tan sólo algunos aspectos aislados de los fenómenos, ven aspectos aislados de los objetos, a través de los sentidos captan la vinculación exterior entre los diversos objetos. Por ejemplo, los turistas que llegan a Temuco, en los primeros días ven la ciudad, las calles, las casas, los puentes, los cerros, toman contacto con numerosas personas, participan en un recital de poesía, leen el diario, se pasean por el campus universitario, van al musco, pasean por sus avenidas, etc.; todo esto constituyen los fenómenos de los objetos. Esto es lo que se denomina la etapa perceptiva del conocimiento; es decir, la etapa de las sensaciones y las imágenes. Esto significa que los diferentes objetos de la ciudad de Temuco actúan sobre los sentidos de los observadores (turistas), provocan en ellos sensaciones y hacen surgir en sus conciencias una serie de impresiones: tal es la primera etapa del conocimiento. En esta etapa el sujeto no puede formarse un concepto preciso y extraer conclusiones lógicas acerca de la ciudad.

La continuación en el quehacer del sujeto da lugar a que, en la práctica de los hombres, se produzcan reiteradas repeticiones de sensaciones e imágenes de cosas, debido a lo cual en la conciencia de ellos, al parecer, se produce un salto en el proceso del conocimiento formándose los conceptos. El concepto en sí, no refleja ya solamente los fenómenos de los objetos, sino que representa, la posesión de la esencia (3) de los objetos, su vinculación interior. El ulterior desarro-

(3) Uso de la palabra esencia para referirme a aquello que permite distinguir la clase de un grupo de objetos, pero sin referirme a ninguno en particular.

llo en esta dirección, la aplicación de los métodos del juicio y del razonamiento, pueden conducir a deducciones acordes con la lógica; y la expresión que a veces usamos "dejadme pensarlo" es justamente el momento en que los conceptos son utilizados por nuestras mentes para formar los juicios y los razonamientos. Esto constituye el segundo momento en el evento de conocer.

El proceso general del conocimiento de los objetos parte de la observación, por parte de un sujeto, para continuar con el concepto, el juicio y el razonamiento; es decir, nos encontramos con una etapa de conocimiento racional. La tarea del conocimiento consiste en alcanzar por el pensamiento, a través de las percepciones, la explicación de las contradicciones internas de las cosas que existen objetivamente, la explicación de sus leyes, la vinculación interior entre tal o cual proceso; es decir, consiste en llegar al conocimiento racional. Repito: el conocimiento lógico, que representa un gigantesco paso hacia adelante, abarca el conjunto, la esencia y el vínculo interno de los objetos, lleva al descubrimiento de las contradicciones internas del mundo circundante en su totalidad y en todas sus vinculaciones internas bajo todos sus aspectos.

Lo específico de las dos etapas, en el proceso cognoscitivo, consiste que en la etapa inferior aparece el conocimiento bajo la forma de percepciones; mientras que en la etapa superior, él aparece como racional, siendo ambas partes integrantes de un único evento cognoscitivo. El conocimiento, a través de las percepciones y de la razón es diferente por su carácter; empero, es inseparable: forman una unidad sobre la base de la práctica. Nuestra práctica testimonia que los objetos que percibimos no pueden ser comprendidos por nosotros de inmediato, y que solamente las cosas comprendidas podemos sentirlas de manera más profunda. Las percepciones pueden resolver sólo el problema de los fenómenos; en cambio, el problema de la esencia lo resuelve el entendimiento. Estos problemas no pueden ser resueltos separados de la práctica, en el sentido que el conocimiento de un sujeto, acerca de un objeto determinado, es imposible que se logre sin el contacto de él con éste.

Para el conocimiento directo de tales o cuales objetos, es indispensable la participación personal en la práctica vinculada con las modificaciones de la realidad, con las modificaciones de estos o aquellos objetos; únicamente esto puede permitir el contacto con los fenómenos de dichos objetos, es decir, la participación personal en el quehacer práctico, vinculado con las modificaciones de la realidad, da la posibilidad de descubrir y comprender la esencia de tales o cuales objetos. Tal es el camino del conocimiento por el que en realidad marcha cada hombre. De manera que el sujeto que desee alcanzar conocimiento debe participar en la práctica modificadora de la realidad. Si un sujeto desea conocer el sabor de una pera, debe llevarla a la boca, masticarla y gustarla. Si otro individuo desea conocer la organización y la naturaleza del átomo, deberá realizar experiencias físicas y químicas que alteren su estado original.

Todo conocimiento (verdadero), tiene como punto de partida la experiencia directa. Sin embargo, los hombres no pueden experimentar todo directamente; de hecho, la mayor parte de los conocimientos son el producto de la "experiencia indirecta", son los conocimientos que nos vienen de siglos pasados y de países extranjeros. Pero, estos conocimientos son el producto de la experiencia directa de los antepasados de aquí y del exterior. Por lo tanto, el conocimiento consiste en

la experiencia directa y la indirecta. Pero, al mismo tiempo, aquello que para mí es una experiencia indirecta, para otros resulta una experiencia directa. Por consiguiente, al hablar del conjunto de los conocimientos es legítimo decir que no puede existir ningún conocimiento al margen de la experiencia directa.

Todo conocimiento tiene su origen en las percepciones humanas del mundo exterior a través de los órganos de los sentidos; quien niegue estas percepciones, niega la experiencia directa y por tanto la posibilidad del conocimiento.

En consecuencia, el primer paso en el proceso cognoscitivo es el contacto con los objetos del mundo exterior a mí; ésta es la etapa de las percepciones. El segundo paso consiste en la síntesis de los materiales obtenidos en base a las percepciones, ordenación y reestructuración; ésta es la etapa de la formación de los conceptos, de la formación de los juicios y de la estructuración de razonamientos sobre esos objetos. Sólo cuando un individuo dispone de suficientes y completos materiales, producto de las percepciones sensibles -no de materiales sueltos e incompletos- y que no correspondan a percepciones erróneas, sino a la situación de hecho existente, es posible que un individuo elabore conceptos, juicios y razonamientos, correctos y verdaderos.

Aquí, tenemos dos momentos que debemos subrayar particularmente. Sobre el primero, hemos hablado ya más arriba, pero corresponde una vez más: es el problema de la dependencia del conocimiento racional de las percepciones sensibles. Quien considere que el conocimiento racional no proviene de las percepciones sensibles, está refiriéndose a un pseudoconocimiento, está colocando los hechos en forma invertida. La seguridad del conocimiento racional deriva justamente de los sentidos; de lo contrario, el principio racional se transforma en agua sin manantial, se transforma en algo inseguro y autoengendrado.

Lógicamente, en una perspectiva cognoscitiva, la experiencia sensorial está en primer lugar, y subrayo la significación de la práctica social en el proceso del conocimiento: la práctica social puede originar el conocimiento de parte de un sujeto, la recepción de la experiencia hecha sobre la base de las percepciones sensibles provocadas por el mundo exterior a mí y que existe objetivamente.

El segundo momento, es decir, la profundización del conocimiento, la necesidad de pasar de la etapa perceptiva a la etapa racional es precisamente lo que los estudiosos de la lógica denominan "la teoría dialéctica del conocimiento". Si acordamos detener el conocimiento en la etapa perceptiva, y sostener que ésta es segura, mientras que el conocimiento racional es inseguro, caemos en el error de no reflejar la esencia de los objetos en nuestras percepciones, ya que ellas son unilateralmente superficiales. Para una representación completa del objeto, de su esencia, de sus leyes internas, es necesaria la función y participación del pensamiento, la reelaboración del rico material de las percepciones sensibles, que consiste en eliminar la cáscara y escoger la semilla, apartar lo falso y conservar lo verdadero, en pasar de lo uno a lo otro, de lo exterior a lo interior. Para ello es necesario el paso del conocimiento perceptivo al conocimiento racional.

Un conocimiento así reelaborado no debe considerarse un conocimiento más, vacío e inseguro; por el contrario, se trata de un conocimiento más profundo, más auténtico y que de manera más completa refleja lo que existe objetivamente, siempre que sea el producto de una reelaboración científica sobre la ba-

se de la práctica; es decir, a partir de la percepción objetiva considerar una etapa de tipo teórica. De manera que ahora puedo afirmar que el conocimiento racional depende del perceptivo, y, a su vez, el conocimiento perceptivo debe transformarse en conocimiento racional.

Sin embargo, el proceso cognoscitivo no debe detenerse en esta etapa racional o teórica; por el contrario, ella debe continuar dirigida a la transformación de lo que me rodea, ya sea natural o cultural, puesto que si yo comprendo las leyes del mundo objetivo, por ejemplo, debo usar esa comprensión en la transformación activa de él.

Considero que el conocimiento racional me permite orientar la práctica o mi conducta frente al medio cultural, por ejemplo. Así, es posible sostener que el conocimiento comienza en la práctica: a través de la práctica se adquiere el conocimiento teórico, el cual a su vez, debe nuevamente volver a la práctica. Tal es el proceso, que podríamos llamar de verificación de la hipótesis y del desarrollo de ésta, como prolongación de un único proceso cognoscitivo. El problema de si la proposición corresponde a la realidad objetiva, como sosteníamos anteriormente, no se resuelve en forma total en el tránsito del conocimiento desde las percepciones sensibles al raciocinio. Para la solución completa de este problema, es necesario que el conocimiento racional nuevamente se oriente hacia la práctica social, es necesario aplicar la teoría en la práctica o verificar la proposición, para así observar si ello conduce a la obtención de resultados esperados.

Temuco, Septiembre de 1982.

RUBEN LEAL R.

Rubén Leal R. nació en Carahue, Chile en 1952.

Obtuvo su grado de Bachiller en Filosofía en la Universidad Austral de Chile en 1978.

En 1980 obtiene el título de Profesor de Estado en Filosofía. Actualmente es candidato al grado de Magister en Filosofía, en la Universidad Austral de Chile.

Entre 1980 y 1981 es profesor de la Cátedra de "Introducción a la Filosofía" en la Universidad de Chile, Sede Temuco. Desde 1981 dicta las Cátedras de "Introducción a la Filosofía" y "Método de Investigación Científica", en la Universidad de la Frontera, Temuco.

OCTAVIO PAZ Y LA FUNCION DEL LECTOR

Verónica Contreras Hauser.

Octavio Paz considera al hombre como un emisor de signos, de tal modo que toda reflexión, investigación o interrogación acerca del hombre mismo empieza por ese fenómeno denominado "lenguaje", fenómeno definido desde el punto de vista lingüístico, como un "sistema" de signos cuyo fin es lograr la comunicación; por lo tanto, es él quien nos ofrece abiertamente la posibilidad de expresarnos, de decir, de manifestarnos tanto subjetivamente -mediante el pensamiento- como objetivamente -mediante el lenguaje oral u escrito- y es, por este motivo, la la expresión más perfecta del ser humano, además de ser un elemento privativo de éste, porque bien sabemos que este tipo de lenguaje es exclusivo del hombre.

De esta manera, bien afirma nuestro autor que las palabras se encuentran en nosotros, en el hombre mismo, ya que ellas son nuestra realidad inmediata, nuestro objeto, medio y fin, debido a que es lógicamente imposible concebir nuestro pensamiento sin la materia prima que es el lenguaje, como tampoco es dable imaginar algún tipo de proceso de conocimiento, sin la existencia de éste, puesto que lo primero que hacemos los seres humanos frente a una realidad ignota es nombrarla, designarla; de tal modo que todo lo no conocido es, por la misma razón, lo no nominado por el hombre.

Luego, las palabras conforman nuestro mundo y su rol específico va a ser servir de enlace, de canal o contacto entre los hombres y las cosas.

Por consiguiente, el hecho de hablar es "recrear" el objeto al cual se alude, recreación que se origina desde la esencia misma del lenguaje, cual es la representación, factor este importante como veremos en el desarrollo del trabajo, para esclarecer el papel específico que le cabe al lector dentro del sistema literario en general.

Sabemos que el lenguaje se manifiesta en forma concreta en el poema, además de aparecer definido por Paz como el "fruto de la poesía", y es concebido por éste como un objeto hecho de palabras, de lenguaje; de ahí que, por este hecho, sea una construcción elaborada por alguien -autor, creador- para decir algo a otro, que en este caso sería el lector u oyente, que cumpliría la función de receptor del mensaje emitido. Así, el lector adquiere existencia para nuestro autor desde el momento mismo de la creación de la obra literaria, proceso en el cual se unirían de modo muy particular autor y lector:

"Lector y poeta se crean al
crear ese poema, que sólo existe por
ellos y para que ellos de veras existan" (1)

Es en este instante, cuando cabe acotar que Octavio Paz se refiere al lector, fundamentalmente, en relación a la lectura de textos líricos, lo que no impide que la función que le atribuye expresamente a éste, se cumpla en otras obras pertenecientes a los demás géneros literarios.

(1) Paz, Octavio: *El Arco y la Lira*, México, F.C.E. 1965, 286pp, p. 163

Ahora bien, Octavio Paz parte de la base de que todo autor en el momento de la creación realiza un proceso que se refiere a "congelar el lenguaje" -que hasta entonces había estado en movimiento-, en el sentido de que lo aprehende para entregarlo elaborado y potencialmente significativo.

Sin embargo, existe aún un segundo momento que se refiere a volver a poner en movimiento dicho lenguaje y precisamente es aquí cuando interviene la figura del lector, cumpliendo así su papel fundamental. Esta es una de las ideas fundamentales que nuestro autor desarrolla en su ensayo *Lévy-Strauss o el Nuevo Festín de Esopo* (1969) en la cual insiste sobre proyectar el poema como una especie de "mecanismo verbal" que producirá sólo significados en el momento en que alguien -lector u oyente- lo revitaliza y dinamiza.

Así, el lector, al realizar este fenómeno, está "recreando" el poema, recreación que la efectúa ya sea mediante la lectura o la recitación.

Sin embargo, no ha sido sólo Octavio Paz quien, dentro de los estudiosos del fenómeno literario, ha considerado al lector como ejecutante de la recreación. También José María Castellet en su libro *La Hora del Lector* ha hecho mención a esta misma situación:

"... el mundo revelado por el
autor y animado por el lector será el
mundo real en que ambos conviven y el
objeto de esa recreación en la novela,
un mismo afán de purificación o mejora". (2)

Tanto Paz como Castellet consideran al lector como un ente dinámico realmente necesario para que se cumpla el proceso poético en la construcción literaria. Una vez creada la obra, adquiere mayor significación la figura del lector, quien va a poner en marcha la creación ofrecida por el autor. De esta forma, la inter-relación autor-lector queda establecida desde un primer instante y a través de todo el proceso literario, ya que una obra es creada no para ser analizada o criticada, según sea el caso y la ocasión, sino para ser leída, tarea que asumirá el lector como cosa propia.

En las páginas de los libros cada vez se esfuma más la persona del autor para dar cabida al "protagonista activo de la creación literaria", que es la forma en que describe J.M. Castellet al lector.

También Dámaso Alonso ha considerado digno de estudio y significación la figura del lector:

"Las obras literarias no han
sido escritas para comentaristas o crí-
ticos sino para un ser tierno, inocen-
tísimo y profundamente interesante: el
lector". (3)

Curiosa forma de definir a este personaje, quien realiza, para Dámaso Alonso, el primer conocimiento del texto literario a base de la intuición pura. El nos habla, a diferencia de Paz, no de una "recreación" de la obra, sino de una "repro-

(2) Castellet, José María: *La Hora del Lector*, Barcelona, Seix Barral, 1957, 420 pp., p. 281.

(3) Alonso, Dámaso: *Poesía Española*, Madrid, Gredos, 672 pp., p. 37.

ducción" de la intuición primera; es decir, de la del autor, ya que, según éste, habrían en juego dos intuiciones totalizadoras: la primera de ellas -del autor- dada a través de la escritura, y la segunda -del lector- manifestada mediante la lectura, que hará reproducir nuevamente la poesía.

Así, vemos la manera cómo el lector completa el ciclo de la relación poética, "recreando" un proceso ya antes manifestado en forma original.

Cabe destacar también, a manera de acotación, que Dámaso Alonso distingue un segundo conocimiento de la obra, que lo haría la persona del crítico; y aun distingue un tercer tipo de conocimiento que se lograría a través de la "ciencia de la literatura", es decir, no reuniría ésta ya un carácter puramente intuitivo, sino estrictamente científico.

Sin embargo, volviendo a nuestra materia, debemos decir que esta recreación propuesta por Octavio Paz tiene un fin determinado, que es, precisamente, enlazar, unir poema y lector, para permitir a este último penetrar a la experiencia poética, cumpliendo así el poema su verdadero objetivo, cual es, ser un lugar de encuentro entre la poesía y el hombre.

Luego, bien podemos preguntarnos acerca de la motivación que lleva al hombre a leer. Paz mismo nos entrega la respuesta, cuando afirma que "cada lector busca algo en el poema" y ciertamente, cada hombre indagará de acuerdo a sus intereses e inquietudes, de la misma forma como los adolescentes buscan en la lectura de estos textos el ayudar a expresarse y conocer sus propios sentimientos y emociones, pero por sobre todas las cosas, el hombre buscará incansablemente allí, el llegar a establecer un contacto entre la vida y la poesía, ya que esta última hará revivir al ser humano, recrea al hombre y lo hace, como dice Paz "asumir su condición verdadera".

Así, el poema se nos muestra como una posibilidad abierta a todos los hombres, posibilidad que cobrará vida, que se animará al contacto de un lector u oyente. Este último hecho permite afirmar a nuestro autor que el significado del poema mismo no está en lo que quiso decir el poeta, sino en lo que quiere decir el lector por medio de él.

De esta forma, el lector se nos manifiesta también como un autor; así, los lectores son igualmente autores y, por lo tanto, las obras literarias no van a ser nunca las mismas, ya que el lector, al poner en movimiento dicho lenguaje, está iniciando un nuevo proceso de creación: "la recreación". Por consiguiente, las diversas lecturas sucesivas de un texto serán originadoras también de distintas significaciones de éste, llevándonos este fenómeno a encontrar en el poema la forma más pura del lenguaje.

El lector participará siempre en dos factores y particularidades relevantes con respecto al poema y que constituirán una nota común de ellos. Esto es, primeramente, "la participación", que se refiere al momento en que el lector revive, recrea el poema, accediendo de esta forma a un estado poético, aludido ya anteriormente:

"La participación implica una
recreación, el lector reproduce los
gestos y experiencias del poeta". (4)

(4) Paz, Octavio: *El Arco y la Lira*, México, F.C.E., 1965, 286 pp; p. 36.

En seguida, la "mediación" que consiste en representar el tiempo original del poema, encarnando éste en un instante, instante que vendría a ser un pretérito reinventado, recreado, y que estaría ligado a la idea del regreso a los orígenes.

Este hecho lleva a negar la historia-la diacronía- a pesar de que estas experiencias se dan en ella, ya que el lector se compenetra de tal forma en el proceso de recreación, que pasa a vivir la experiencia primera en forma directa, luchando, sufriendo o muriendo con un personaje. Lo que realiza el lector es revivir una imagen, negando el tiempo cronológico, progresivo, ya que éste va a convertir todo en un presente; lo que vendría a ser, precisamente, la encarnación del tiempo original en un instante.

Así, el poeta y el lector aparecen ejecutando pasos y movimientos de una operación similar; similar, ya que este último recorre la operación de la creación en sentido contrario; inverso, ya que ahora el poema se abre ante el lector. A la manera de Claude Lévy-Strauss, diríamos que los lectores y oyentes son aquellos "silenciosos ejecutantes" que se introducen en el poema con la finalidad de reconocerse a sí mismos, fenómeno que él hace extendible a otras artes.

Visto así, este proceso, las obras literarias se nos manifiestan como verdaderos "campos de experimentación", es decir, un campo abierto a la experimentación e intervención de un lector y a otros factores externos a ella, con el fin de poder restablecer fundamentalmente la comunicación entre la vida y la poesía.

Al lector, entonces, le cabe extraer la significación de esta última que surgirá del enfrentamiento entre él y el poema.

Cabe destacar también que se puede establecer una similitud entre la figura del lector y del traductor, esto en el sentido de que ambos deben poner en movimiento un lenguaje que había sido "congelado" por el creador; sin embargo, se diferencian por el hecho de que la lectura es una traducción, pero siempre dentro del mismo idioma, aunque de todas maneras, tanto lector como traductor aparecerán unidos por la acción de recorrer, cada uno a su manera, una operación inversa a la del poeta.

Cabe destacar, entonces, la relevancia de la figura del lector, que es quien anima con su presencia los textos literarios, buscando la comunión, por medio de la recreación poética, con el fin de encontrarse a sí mismo, de volver a un tiempo original donde todo se funde en un solo instante.

MARIA VERONICA CONTRERAS HAUSER

Nació en Temuco, el 13 de Mayo de 1951.

Recibe su título de Profesor de Estado en Castellano en 1974, presentando un trabajo de investigación sobre la escritora hispanoamericana Beatriz Guido.

De 1973 a 1976, cursa estudios de especialización en Literatura Chilena e Hispanoamericana en el Instituto de Letras de la Universidad de Concepción.

Inicio su carrera de docencia universitaria en 1973 dictando cursos de su área en el Instituto Técnico Laboral de la Universidad de Concepción.

En 1980 organiza el Primer Concurso de Cuento y Poesía de la Universidad Católica, Sede Temuco.

Actualmente es docente en el área de Literatura de esta Universidad.

ANTECEDENTES PARA UNA DESCRIPCION DEL ESTRATO LEXICO DE LA LENGUA MAPUCHE

Prof. Eduardo Miranda

Entre las disciplinas de mayor desarrollo científico en el siglo XX, se encuentra la Lingüística, descrita como el estudio "científico" del lenguaje humano, según lo consignan autores como Leonard Bloomfield (1), John Lyons (2) y André Martinet (3), entre otros. El interés de la disciplina radica en lograr un conocimiento lo más adecuado posible del complejo fenómeno humano que es el lenguaje. La Lingüística se ha propuesto estudiar todas las manifestaciones del lenguaje, ya sea en el plano universal, histórico o particular; su mayor desarrollo ha tenido lugar en Europa y Estados Unidos, cuyos lingüistas han contribuido con notables aportes teóricos, metodológicos y técnicos al avance general del saber glotológico. El estudio de las lenguas se ha incluido en el ámbito de la Semiología, de la Teoría de la Comunicación e Información y, en general, de las Ciencias de la Cultura.

El estudio científico de una lengua, plantea dificultades y problemas de diversa índole, que el lingüista debe ir resolviendo paulatinamente para alcanzar un conocimiento denominado "distinto - adecuado", es decir, plenamente fundado y justificado, según lo ha señalado Leibniz (4).

Entre tales problemas, se encuentra el de la constitución misma de las lenguas como sistemas de signos lingüísticos, que funcionan en sincronía y se construyen o constituyen en diacronía. Es preciso distinguir, pues, entre descripción funcional e historia del respectivo sistema de signos, lo cual comporta una dificultad metodológica importante.

Algunos lingüistas se han ocupado de establecer cómo son tales sistemas de signos, en cuanto a qué "forma" poseen y cuál es su funcionamiento. Al respecto, se ha indicado que el hablar es un "saber técnico" que posee el ser humano y que se manifiesta en las lenguas históricamente determinadas, que conforman un sistema de posibilidades funcionales, en parte ya realizado y en parte, en vías de realización. Tomando como base el hablar concreto, "hic et nunc", es decir, el "discurso", es posible establecer tres planos de estructuración de una lengua histórica: Norma, Sistema y Tipo (5).

Según Coseriu, la norma lingüística comprende la técnica ya realizada efectivamente, todo lo que, en el hablar de una comunidad, es realización tradicional y común, excluida la posibilidad de ser o no funcional. A su vez, el sistema

* Este artículo forma parte de un trabajo más amplio, titulado "Determinaciones acerca de la estructura y arquitectura de la lengua mapuche", correspondiente al Proyecto de Investigación Científica No 20270201-821-3, aprobado y financiado por la Universidad de La Frontera, a través de la Vicerrectoría Académica y de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica. Director Responsable del Proyecto, es el autor del presente trabajo.

incluye el conjunto de oposiciones funcionales, distintivas o pertinentes y representa los límites de variabilidad de la norma. Comprende todo aquello que, en un momento histórico dado, no se ha realizado todavía, pero que podría actualizarse, de acuerdo a las oposiciones existentes. Por su parte, el "tipo" lingüístico comprende los principios funcionales comprobados en el sistema. Organiza, por tanto, los principios funcionales contenidos en el sistema.

Desde el punto de vista de la metodología lingüística, se requiere tomar en consideración la tetrapartición establecida por el citado estudioso, pues permite lograr una descripción "dinámica" de las lenguas, ya que implica enfocar los sistemas lingüísticos en su realización histórica, en la medida en que ésta coincide con su funcionamiento; en otros términos, se impone superar la dicotomía sincronía/diacronía e integrarlas en una visión global y funcional de las lenguas.

A tal descripción de los esquemas formales, se le puede denominar "neoestructuralismo", "estructuralismo dinámico" o "energético" y cuyo punto de partida es, sin duda, el pensamiento de Wilhelm von Humboldt, quien, retomando ideas de Aristóteles, establece que el lenguaje no es "producto" (érgon) sino "actividad creadora" (enérgeia).

Los planos de configuración de una lengua histórica, pueden ser, metodológicamente analizados y descritos en el nivel fónico, morfo-sintáctico y léxico, de acuerdo a los estratos que componen una lengua. Este es un principio que ha desarrollado la Lingüística actual y que E. Benveniste expone del siguiente modo:

"Le grand changement survenu en linguistique tient précisément en ceci: on a reconnu que le langage devait être décrit comme une structure formelle, mais que cette description exigeait au préalable l'établissement de procédures et de critères adéquats et qu'en somme la réalité de l'objet n'était pas séparable de la méthode propre à le définir. On doit donc, devant l'extrême complexité du langage, viser à poser une ordonnance à la fois dans les phénomènes étudiés, de manière à les classer selon un principe rationnel, et dans les méthodes d'analyse, pour construire une description cohérente, agencée selon les mêmes concepts et les mêmes critères". (6).

Se estima, pues, que teoría, métodos y técnicas de análisis glotológico se complementan y se integran, con el fin de conseguir una visión unitaria y coherente del lenguaje en general y de las lenguas históricas en particular. Se trata de una tarea compleja y que requiere, en cada caso particular, precisar el ámbito propio de la descripción, con sus alcances y límites y comprobar los esquemas formales pertinentes, que son siempre categorías semánticas.

Si la Lingüística se ha desarrollado principalmente en Europa y Estados Unidos, Chile no ha estado ausente de tales preocupaciones y notables estudiosos chilenos han contribuido con aportes teóricos, metodológicos y técnicos, al avance científico de la disciplina, que la colocan en un buen nivel internacional. Baste citar los nombres de los Drs. Rodolfo Lenz, Rodolfo Oroz y Ambrosio Rabanales, cuya obra es vastamente conocida. Aunque Rodolfo Lenz no era chileno, sin embargo, gran parte de su labor científica la realizó en Chile.

De un modo u otro, los lingüistas chilenos han estado siempre preocupados de la realidad lingüística nacional, destacando la necesidad de efectuar estudios acerca de la lengua de la sociedad global, vale decir, del idioma español, conjunta-

mente con investigaciones relativas a las lenguas de las minorías étnicas pre-hispánicas del país y que existen en el territorio continental o insular de la Nación.

Es sabido que a la llegada de los españoles al actual territorio chileno, existían grupos humanos numéricamente importantes y cuyo instrumento verbal de comunicación, era una lengua indígena americana. El estado actual de nuestros conocimientos es más bien precario en cuanto a su residencia, número de miembros y más escaso es todavía, el grado cognoscitivo que se posee respecto a su lengua y cultura en general. En cuanto a otros grupos prehispánicos, el desconocimiento es casi total. Sin embargo, se puede señalar que al arribo de los descubridores y colonizadores europeos, habitaban los uros, changos, picunches, aymaraes o collas, atacameños o lican-antai, araucanos o mapuches, chonos, alacalufes, diaguitas, chiquillanes, yámanas o yaganes, etc. Distinta es la situación de Isla de Pascua, llamada también Rapa-Nui, incorporada a la soberanía chilena el siglo pasado y habitada por indígenas polinésicos.

En la época pre-hispánica, no había unidad étnica ni lingüística en Chile. Cada pueblo hablaba una lengua diferente y presentaba un distinto grado de desarrollo cultural.

De todos los grupos étnicos pre-hispánicos actualmente vigentes, el más importante, desde el punto de vista cuantitativo, es el pueblo mapuche o araucano, que habita entre la VIII y XI Regiones. Su mayor concentración demográfica se encuentra entre las provincias de Malleco y Cautín.

Tal realidad étnica y lingüística, comporta la necesidad imperiosa de conocer científicamente la lengua mapuche, responsabilidad que recae directamente en las instituciones de Educación Superior y sobre todo, en aquellas situadas en la Novena Región.

El estudio que aquí esbozamos y que cuenta con el apoyo de la Universidad de La Frontera, tiene por objetivo principal, describir el nivel léxico de la lengua mapuche, indagación que se hace siguiendo algunos de los postulados de la Semántica lingüística europea, representada por autores tales como Kurt Baldinger, Bernard Pottier, André Greimas, John Lyons, Eugenio Coseriu, Ramón Trujillo y Horst Geckeler, cuyas obras han abierto un amplio espectro teórico y metodológico a la Semántica lingüística contemporánea. Al mismo tiempo, se tienen muy en cuenta las contribuciones aportadas por la Lingüística Descriptiva desarrollada en Estados Unidos, en especial a través del uso de las técnicas de "trabajo de campo" (field-work), que se constituyen de suma utilidad en lo relativo al estudio de una lengua ágrafa, como lo es la lengua mapuche.

El acercamiento al mapudungu se realiza concibiéndolo como un sistema de signos lingüísticos, cuyos subsistemas fónico, morfo-sintáctico y léxico, funcionan en sincronía, tanto en sus relaciones paradigmáticas (opositivas) como sintagmáticas (combinatorias).

Nuestro interés se centra en el análisis lexemático, entendiendo que las unidades léxicas están formadas por "expresión" y "contenido" y cuyas relaciones admiten, en principio, tres estructuraciones diversas: a) sólo desde el punto de vista de la expresión; b) sólo desde el punto de vista del contenido y c) desde la perspectiva de la expresión y del contenido simultáneamente.

Por razones teóricas, metodológicas y técnicas, nos interesan las estructuraciones contenidas en b), aunque sin descuidar las otras dos posibilidades, sobre todo tratándose de una lengua cuyo conocimiento es insuficiente en casi todos sus

niveles y con mayor amplitud, en el plano léxico.

Como se trata de un trabajo lexicológico, hemos tenido en cuenta la labor lexicográfica realizada por Fray Félix José de Augusta (8) y por Esteban Erize, cuyos textos hemos tenido a la vista y que configura un material filológico significativo. La revisión crítica de ellos ha sido tarea primaria, determinándose los alcances y límites de cada una de las obras indicadas.

Al lado de ellos, debe mencionarse el trabajo realizado con un informante lingüístico básico, utilizando las técnicas del "trabajo de campo". Se trata del señor N.N., 53 años, hablante "nativo" de mapudungu, bilingüe. Está en contacto permanente con su comunidad.

De la conjunción de la labor lexicográfica ya realizada y su análisis crítico, unida al "trabajo de campo", se puede lograr una imagen nueva en el estudio del léxico mapuche y superar los criterios tradicionales de ordenación alfabética.

En cuanto al análisis del material lingüístico, se emplea el método estructural, basado en criterios de delimitación de la "forma" lingüística. De allí que la conmutación y la distribución, sean instrumentos de utilización permanente. El "trabajo de campo" permite, a su vez, poseer un parámetro de control glotológico y que abre importantes vías hacia la Dialectología de la lengua estudiada.

Metodológicamente, habrá que ir construyendo relaciones de "oposición" y "diversidad" e ir configurando la estructura y arquitectura del plano léxico y luego, de la lengua en su integridad. Es una labor en desarrollo y que supone tradición y tarea.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Bloofield, Leonard: "The study of language". En *Language*. Henry Holt and Co. New York, 1958, p3.
- 2.- Lyons, John: "Linguistics: the scientific study of language" En *Introduction to Theoretical Linguistics*. Cambridge University Press, G. Britain, 1971, p 1.
- 3.- Martinet, André. "La lingüística, el lenguaje y la lengua". En *Elementos de Lingüística General* Ed. Gredos, Madrid, 1965, pp. 11.
- 4.- Leibniz, Gottfried von: "De cognitione, veritate et ideis". En: *Tratados fundamentales*, Ed. Losada, B. Aires, 1946. pp. 151.
- 5.- Coseriu, Eugenio: "El aspecto verbal perifrástico en griego antiguo". En *Estudios de Lingüística Románica*. Ed. Gredos, Madrid, 1977, pp. 231-2.
- 6.- Benveniste, Emile: "Les niveaux de l'analyse linguistique". En: *Problemes de Linguistique Générale*. TEL. Gallimard, Paris, 1966, pp. 119.
- 7.- Coseriu, Eugenio: "Sobre las categorías verbales". En: *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*. (RLA). Universidad de Concepción, 1972, v. 10, pp. 10.

-
- 8.- Augusta, Fray Félix José de. *Diccionario Araucano*. Imprenta y Editorial "San Francisco". Padre Las Casas. Temuco, 1966.
- 9.- Erize, Esteban: *Diccionario Comentado Mapuche-Español*. Universidad Nacional del Sur. Buenos Aires, 1960.
- 10.- Coseriu, Eugenio: *"Principios de Semántica Estructural"*. Ed. Gredos, Madrid, 1977
- 11.- Geckeler, Horst: *Semántica Estructural y Teoría del Campo Léxico*. Ed. Gredos, Madrid, 1977.

EDUARDO JULIO MIRANDA NELSON

Nació en Santiago. Estudió en la Universidad de Chile, donde recibió el título de Profesor de Castellano. Siguió estudios de Griego, Latín, Francés y Alemán en la misma Universidad.

En 1967, obtuvo una beca académica del Gobierno de Colombia para estudiar Lingüística y Dialectología Hispanoamericana en el Instituto "Caro y Cuervo", de Bogotá, institución en que se desempeñó también como Profesor - Ayudante del Dr. Günther Schütz de la Universidad de Köln, en la especialidad de Lingüística Románica. En 1977, fue becado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España para realizar estudios post - grado en Madrid y en Málaga. Es miembro de la Sociedad Chilena de Lingüística (SOCHIL) y representante de ella en la Novena Región en el período 1980 - 1981. Es Director Responsable del Proyecto de Investigación Científica "Determinaciones acerca de la estructura y arquitectura de la lengua mapuche", aprobado y financiado por la Universidad de La Frontera, a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica (Proyecto N° 20270201 - 821 - 3). Es Profesor de Lingüística General e Hispánica y actual Coordinador de la carrera de Pedagogía en Castellano.

SUMPALL: Un relato mítico mapuche

Hugo Carrasco Muñoz

Problemas preliminares.

Los relatos mapuches han sido considerados literatura, superstición, documento etnológico, histórico o social, entretención, folklore. Variados han sido también los instrumentos y criterios teóricos empleados en su estudio: observación impresionista, erudito comentario filológico, análisis de textos, comparativismo histórico-geográfico, fenomenología, estructuralismo.

Una de las posibilidades es estudiarlos como parte del campo de la Folklorología. En esta área, también los enfoques son variados: la escuela finesa o método histórico-geográfico de Aarne-Thompson, de sustentación filológica; la corriente, en su mayoría formada por estudiosos latinoamericanos (Dannemann, Cortazar, Camara Cascudo, Carvalho-Neto), que intenta el estudio de la conducta, objeto o texto folklórico en estrecha relación con el medio en el cual se genera, desenvuelve y cumple una función entre sus usuarios, cercana al esfuerzo por reconstituir el acto narrativo inserto en la cultura en que existe, de Lynda Dégh; el formalismo o morfología iniciado por W. Propp, que desembocó en el estructuralismo de Dundes o Meletinsky y del cual también se han nutrido las investigaciones de Bremond, Greimas, Cl. Lévi-Strauss y sus seguidores, las aproximaciones semiológicas de W. Hendricks, etc.

En ocasiones, también se ha tendido a sobreestimar alguno de estos enfoques y a declararlo incompatible con los otros, a veces por razones teóricas y en otras por problemas meramente empíricos.

Nosotros hemos intentado abordar el relato oral en forma plena y exhaustiva, complementando los resultados del trabajo de campo orientado a descubrir la vigencia y funcionalidad del relato en la cultura en que se ha generado y existe, con el análisis riguroso del discurso verbal que permite definir y precisar su significación (1). Desde un punto de vista metodológico, esto implica el empleo correlacionado y complementario de un conjunto de técnicas diversas pero congruentes entre sí que, abarcando cada una un aspecto determinado, ayuda a dar cuenta del fenómeno cultural elegido como problemas en estudio.

No obstante lo anterior, en estas líneas nuestro objetivo es mucho más restringido y modesto. Nos referimos a un solo relato (considerado, eso sí, como el conjunto de sus versiones y variantes) con el solo propósito de demostrar que se trata de un relato de orden mítico. Esto pareciera innecesario, pero no es tal. Aunque el ser denominado sumpall o shumpall, a quien se refiere el relato que nos preocupa, es reconocido por los usuarios de la cultura mapuche como un ente animado de atributos sobrenaturales, esto no implica necesariamente que el

(1) Es lo que hicimos en El mito de Shumpall en relatos orales mapuches. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al Grado de Magister en Literatura con Mención en Teoría Literaria por la Universidad Austral de Chile, que tuvo como Profesor Patrocinante al Dr. Claudio Wagner R. En esta dirección se desarrolla también el Proyecto 20270202:823-4 sobre Recopilación y análisis de relatos orales mapuches, a mi cargo, patrocinado y financiado en 1980-81 por el SERVICIO DE DESARROLLO CIENTIFICO de la Universidad de Chile y desde entonces por la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de la Frontera.

relato en que aparece posea las propiedades estructurales que definen a un relato de este tipo. También cabe la pregunta de para qué preocuparse del relato que porta el mito y de cómo se halla organizado, si se conoce ya el mito mismo. Parte de la respuesta se halla ya en la pregunta: si bien es cierto que el mito (más exactamente, el pensamiento mítico) puede manifestarse también de otras maneras (en forma gráfica, mímica, gestual, etc.), no lo es menos que el mito sólo puede ser captado en su integridad por medio del lenguaje, en la manifestación discursiva verbal que lo recrea en plenitud. En otras palabras, el mito es consubstancial al relato que lo porta.

MATERIA Y METODO

Para alcanzar nuestro propósito hemos empleado un corpus primario de veinte (20) versiones en prosa del relato, recogidas entre 1978-1980 por nosotros mismos o bajo nuestra dirección y a parte de los resultados ya avanzados (H. Carrasco 1981: 103-128). Un ejemplo de estas versiones puede verse en el Anexo.

Parte del interés de este mito consiste en su antigüedad (2), en su permanente vigencia y vitalidad (id. 1981: 42-60) y en las transformaciones que ha ido sufriendo el personaje mítico (3). Por otra parte, es un mito cuyo estudio integral no se había intentado hasta ahora y que apenas se halla registrado en la bibliografía especializada. Antes de las versiones recogidas por nosotros en 1978, sólo se conocía la hecha por el P. Fraunhausl (4) y el único estudio anterior al de 1981 es el que nosotros mismos dirigimos en 1979 (5).

En cuanto a la clasificación de este relato en el arte verbal (folklore literario o literatura oral) mapuche(6), es difícil establecerla con exactitud, ya que los hablantes que hemos visto participar en el acto narrativo en calidad de locutores o alocutores (narrador y auditorio) no han mostrado un criterio común frente a él. No obstante, nuestra experiencia en terreno y la lectura posterior de las versiones escuchadas, nos permiten postular que se trata de un relato mítico si homologamos las categorías culturales mapuches con las de nuestra propia cultura. Lo que permitirá demostrar (o refutar) esta hipótesis es el análisis de la estructura profunda del relato conforme a los criterios y operativa practicados por Cl. Lévi-Strauss (1968: 186-210), (1972: 7-45) y los cuatro tomos de sus *Mitológicas* (1964, 1966, 1968, 1970), en el empleo de su método denominado posteriormente genético, homológico y homológico-genético, especificado por Köngas y Maranda (1971: 16-94).

- (2) Ha sido mencionado en Augusta (1934: 339) y (1966: 223), Latham (1924: 569-570), Robles (1942: 231-235), Moesbach (1944: 223) y 153) y (1962: 251), R. Koessler (1962 1:11 y 197-198), Erize (1960:119), M.E. Grebe (1970: 7) y (1972: 67), Bahamondes (1978: 57-63) y Alongueo (1979: 228).
- (3) Esto puede observarse confrontando las descripciones hechas en la Bibliografía señalada, con la situación actual (en mi 1981: 42-46).
- (4) No es tampoco un relato. Es una versión presentada en verso, posiblemente un *ülkatun*, recogida en los alrededores de Panguipulli (Augusta 1934: 339). Posteriormente, aparte de Bahamondes (1979. cit.) y los Anexos de mi 1981 (122-137), sólo se halla publicada en mapudungu una versión de Manuel Loncomil C. en volumen colectivo dirigido por el Dr. A. Salas (1981: 31-34) y otra de M. Angélica Relmuán en el mismo (1981: 35).
- (5) Bahamondes et al (1979: 133-175). Consiste en un análisis de cinco versiones de acuerdo al modelo morfológico de W. Propp.
- (6) Sobre el problema global: Lenz (1895-97), Koessler (1962, I), Pino (1971), I. Carrasco (1972), Harcha (1978), Aguirre (1980), Esecobar et al. (1981). Por su fundamentación teórica actualizada, es recomendable I. Carrasco (1981).

Lévi-Strauss considera que, aunque el significado de los elementos lingüísticos como tales (la estructura de superficie del relato) puede ser captado en una lectura denotativa de una o varias versiones de un mito, el descubrimiento del "sistema semántico" del mismo (estructura profunda) sólo es posible mediante una compleja actividad analítico-sintética que dé cuenta, en un nivel connotativo y metalingüístico a la vez, del entramado de relaciones generado por el empleo "hiperestructural" de la lengua en este tipo de discursos.

Para alcanzar el conocimiento del mito como un sistema y no como un mero conjunto de elementos que pueden ser considerados por separado, Lévi-Strauss ha practicado una técnica operatoria que consiste en segmentar el relato mítico en tres momentos:

1. La secuencia, que ordena los sucesos o contenido aparente del mito linealmente, en forma sintagmático-cronológica;
2. el esquema, que ordena en forma paradigmático-acronológica el contenido verdadero del mito, presentándolo en columnas definidas por una connotación específica y organizadas por oposición; y
3. la matriz, que muestra el contenido de las distintas versiones y variantes organizado en forma tridimensional, de tal manera que cada plano remite siempre a los otros.

En cuanto a los niveles descriptivos resultantes, puede distinguirse:

- a. la armadura, o conjunto de propiedades invariantes en dos o más versiones del mito, o en dos o más mitos, según el caso, con lo que pasa a constituirse en la ley estructural del corpus analizado;
- b. los códigos, o sistemas de funciones asignadas por cada mito a las propiedades que se mantienen invariantes en dos o más versiones, conformados por un léxico (nombres, personajes...) y un giro gramatical (acciones y circunstancias...); y
- c. el mensaje, es decir, la significación de cada mito particular.

Por último, para "ilustrar" la dinámica involucrada en el paso de metonimia a metáfora y viceversa, que representa a nivel retórico el acrecentamiento del desarrollo "en espiral" de la significación mítica, Lévi-Strauss ha propuesto la siguiente fórmula:

$$Fx(a) : Fy(b) :: Fx(b) : Fa^{-1}(y)$$

que, en términos de Maranda, debe ser entendida como la configuración de un proceso de mediación en el que (b) es el mediador y (a) el primer término, que en conexión con el contexto socio-histórico expresa un elemento dinámico especificando la Fx bajo cuyo impacto se desarrolla el ítem. La función opuesta a la primera, Fy, especifica a (b) en su primera aparición, de tal modo que (b) al ser especificado posteriormente por Fx (es decir, alternativamente, por ambas funciones), es capaz de mediar entre los opuestos que al comienzo aparecían como irreductibles. (7).

Por otra parte el modelo homológico-genético recoge críticamente una larga tradición de estudios etnológicos, lingüísticos y literarios, cuyos resultados emplea en el estudio del mito en cuanto hecho de lengua de carácter oral y, por lo tanto, constituido por las diversas versiones que lo van reeditando y modificando a partir de la identidad invariante que las mismas transformaciones (variantes) definen.

(7) Para la explicación metodológica del modelo, cfr. sobre todo los trabajos de Hozven, citados, y Kángas y Maranda (1971).

Como el de *sumpall* se ha postulado como un relato mítico, en un primer momento la elección del modelo se justifica por su afinidad a la naturaleza del objeto. Pero, a la vez, la posición teórica y el quehacer del método homológico-genético han sido descritos y evaluados por diversos estudiosos, entre otros Greimas (1970: 45-86), Köngas y Maranda (1971), Hozven (1978: 113-154), (1979a: 28-33, 62-65, 119-121, 125, 134-136), (1979b: 33-44), (1979c: 51-89), y su aplicabilidad al relato oral mapuche demostrada, además del propio Lévi-Strauss (1970: 63, 128-130, 153, 155), por I. Carrasco (1979), Foerster et al. (1978-79), Slater (1979), lo que nos exime de extendernos sobre el particular. Sólo nos falta señalar que el análisis del cual presentamos a continuación los principales resultados conforme a los objetivos del presente trabajo, se realizó en el marco del llamado por Köngas y Maranda, Modelo IV, según el cual la mediación es exitosa y la anulación del impacto inicial un medio de lograr acrecentamiento en el estado armónico del comienzo.

RESULTADOS DEL ANALISIS

Tomando como criterio el principio de Köngas y Maranda de considerar "la estructura como una forma matricial y el contenido como un repertorio de términos condicionados sociohistóricamente" (1979:31), hemos analizado en detalle ocho de las veinte versiones del corpus, agregando las variantes del resto cuando ha sido necesario. Con esta perspectiva, el análisis discursivo tiene siempre como trasfondo el ámbito de la cultura mapuche conocida en forma directa en el trabajo de campo, que así se integra de manera pertinente con el estudio teórico.

- 1.- **NIVEL DE LA SECUENCIA.** Como una síntesis organizada secuencialmente de los rasgos distintivos del mito de Sumpall comunes a las versiones manejadas, elaboramos el siguiente relato normalizado (8).

0. <u>Necesidad o agrado del agua.</u> niña va al agua (mar, río, lago)	a recoger marisco, lavar	bañarse, mirarse y asearse gozar del agua
1. <u>Robo de una niña por Sumpall.</u> Sumpall roba una niña Mapuche	directamente, por la fuerza o seducción; figuradamente (ola, remolino)	activamente (la arrebata y lleva); pasivamente (niña va sola al centro del mar)
2. <u>Casamiento de niña y Sumpall.</u> Niña se casa con Sumpall	niña pasa a ser propiedad de Sumpall e integra su familia	niña se pierde y toma los atributos de un Sumpall.
3. <u>Carencia, soledad y tristeza de padres y familiares, padres (sobre todo madre) quedan solos y tristes</u>	no tienen hija que les ayude y, activamente: buscan; pasivamente: lloran y esperan	hacen machitones rezan

- (8) La noción de "relato normalizado" está entendido aquí en dos sentidos: se refiere tanto a la reducción de los acontecimientos que forman la "historia" de cada versión en frases del tipo S-P propuesta en el método, como a la reducción de las diversas versiones en un solo relato matricial que las reúne, cosa que Lévi-Strauss no propone (al menos explícitamente). Por lo general, se limita a un resumen o síntesis del relato, sin mayores precisiones.

4. <u>Visita de niña a sus padres.</u> Niña visita a sus padres y familiares	directamente (en persona) o indirectamente (en sueños); por su voluntad, o enviada por Sumpall; sola o acompañada (por su hijo, Sumpall desde el agua). comunica su matrimonio.	lleva su hijo quien al ser destapado, se transforma en agua. comunica que está viva
<u>Ofrecimiento del pago</u> niña y/o Sumpall ofrecen pago por la niña	Ofrecen pescado u otros bienes alimenticios del mar	Ofrecen afectar ritual del matrimonio.
<u>Ceremonia del casamiento</u> familiares y miembros de la comunidad van a la playa o ribera	no saben a qué van y esperan; saben y llevan alimentos y otros bienes	preparan la ceremonia
<u>Realización del pago.</u> Sumpall paga por la niña	presentándose figuradamente (olas, mares, viento, temporal)	o directamente (en su forma habitual: sireno o en la de lobo de mar).
	entrega pescado y otros productos del mar; y dones para pescar	entrega pescado
8. <u>Final feliz:</u>	Conformidad alegría general, padres familiares y miembros de la comunidad quedan satisfechos por los bienes recibidos y	niña se va contenta (sola o acompañada por Sumpall) por la relación establecida con el esposo de la niña.

9. NIVEL DEL ESQUEMA. La armadura del relato parece fundarse en una gran oposición que puede definirse como Quitar vs Dar y que, en un ámbito se especifica por bienes económicos (carencia vs posesión) y figuradamente sexuales (soltería vs unión matrimonial), y en otro ámbito por vida cosmológica (muerte vs sobrevivida) y figuradamente axiológica (mal vs bien). Desde un punto de vista operacional, puede decirse que las oraciones se hallan organizadas en dos pares de columnas correlacionadas: una ordenada sobre una connotación socioeconómica (quitar bienes vs dar bienes) y la otra sobre una connotación cosmológica (quitar vida vs dar vida).

Esta gran oposición puede relacionarse con el intercambio, un problema fundamental en la sociedad y la historia mapuches. En esta dirección, el relato intentaría superar las contradicciones irreductibles surgidas de un intercambio demasiado forzado (quitar) y un intercambio excesivamente benévolo (dar), extendido horizontal y verticalmente en diversas dimensiones y que en todos los casos implica una falta de autodecisión del sujeto, que es al mismo tiempo despojado y obligado a recibir, lo que establece una división del universo en dos polos opuestos a distintos niveles (socioeconómico, cosmológico, sexual, axiológico).

De esta manera el relato buscaría explicación al problema inicial que origina el mito: ¿puede hacerse entre "desiguales" (carentes/poseedores, naturales/sobrenaturales, mapuches/no-mapuches) un intercambio "igual" (justo, igualitario,

unitivo...)? Pero este problema implica a su vez otro anterior: ¿por qué las cosas se hallan separadas: pobres de ricos, mujeres de hombres, humanos de sobrenaturales, vivos de muertos...? ¿puede superarse la dualidad existente entre posesión y carencia de bienes económicos: peces; sexuales: cónyuge), entre vida y muerte, entre bien y mal?

3. NIVEL DE LA MATRIZ. En el nivel matricial, los resultados pueden sintetizarse de la siguiente manera:

MATRIZ 1. Permite observar los distintos matices que toma la carencia de bienes por apropiación o bienes quitados por robo (no facilitado /y/ facilitado) y por retribución (expresamente voluntaria y no expresamente voluntaria); y la posesión de bienes por donación o bienes donados por casamiento o por pago (pedido o concedido).

Los bienes económicos o sexuales, reales o figurados, se encarnan básicamente en la niña y los peces, y debido a la similitud con la estructura del casamiento tradicional mapuche que ha adoptado el relato, los matices refieren a connotaciones propias de este proceso: robo, retribución, casamiento, pago.

MATRIZ 1

Ola se lleva a niña mapuche que entró al agua (mar, río, lago) M2,3

niña mapuche entró al mar a recoger marisco y se fue hacia adentro M1

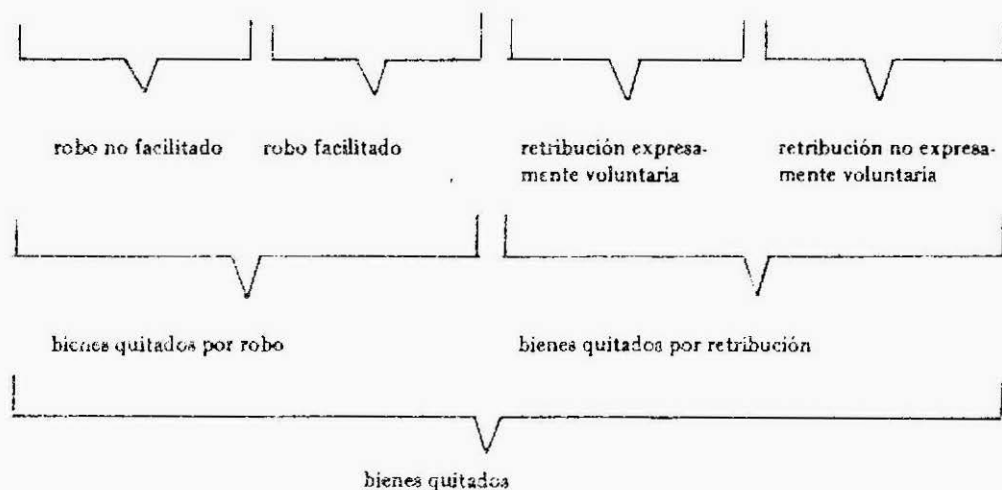
niña comunica a sus padres que su marido ha dicho que pagará por ella M4,5

niña comunica a sus padres que recibirán un pago por ella M1,2,3

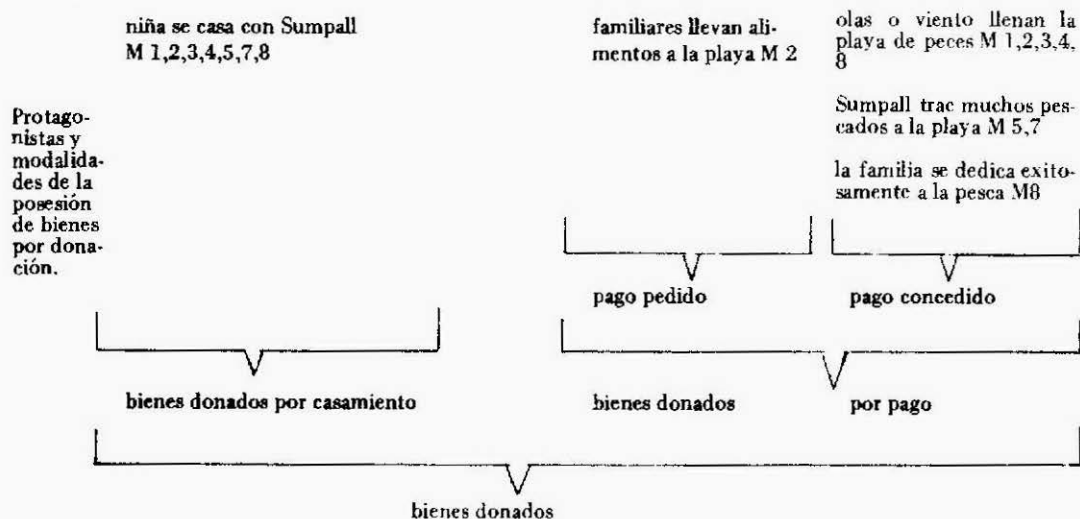
joven Sumpall se lleva a niña que entró al agua M4,5,8

Sumpall enamora a niña M6,7

niña invita a fiesta del matrimonio M8



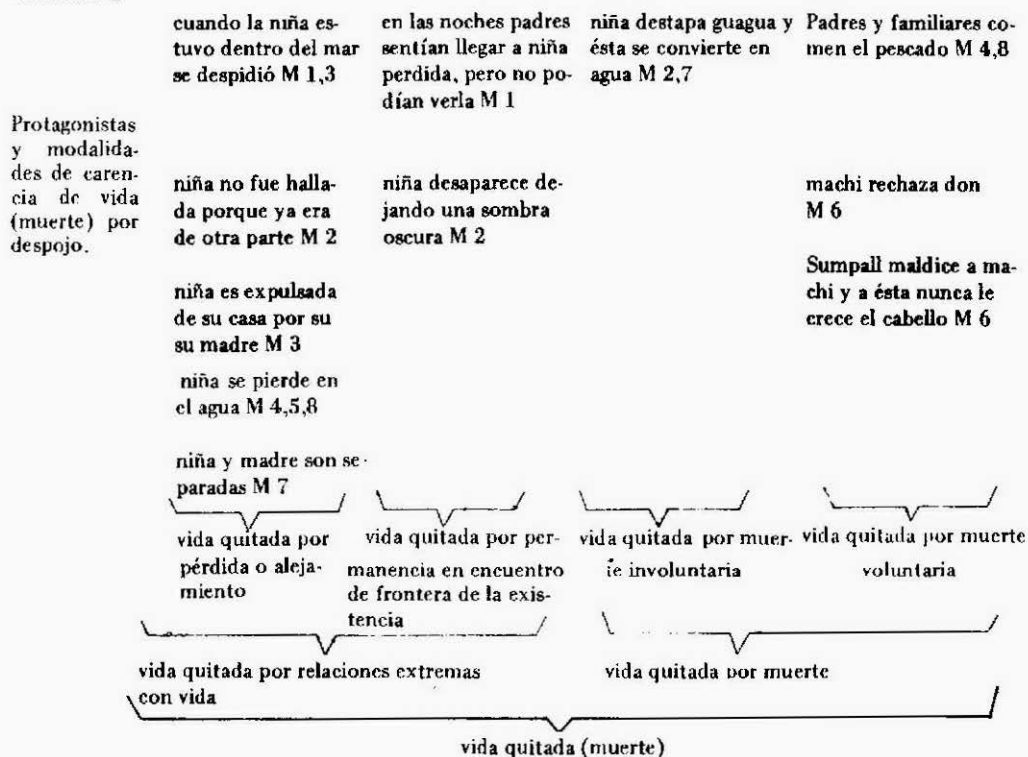
continuación Matriz 1



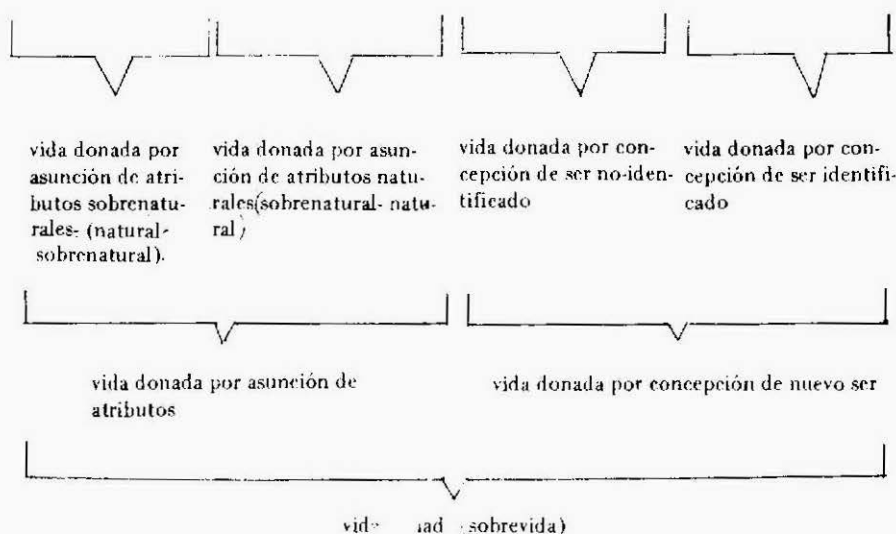
MATRIZ 2. Aquí se observan los matices de la carencia de vida quitada por despojo (muerte), o vida quitada por relaciones extremas con la vida (por pérdida o alejamiento, y por permanencia en la frontera de la existencia) y vida quitada por muerte (involuntaria o voluntaria), y del acrecentamiento de vida (sobrevida) o vida donada por asunción de atributos (sobrenaturales o naturales) y vida donada por concepción de un nuevo ser (no identificado o identificado).

Los significantes míticos están ordenados aquí a nivel cosmológico (vida, muerte, supervivencia), figuradamente axiológico (bien, mal) y el resultado final del proceso apunta a las relaciones conjuntivas entre la niña mapuche y Sumpall y las consecuencias que éstas traen en ellos mismos y en sus respectivos mundos.

MATRIZ 2



	niña iba sobre las olas M 1.3	niña aparece en el río M 4,5,8	niña vuelve a su casa con una guagua M 2	niña trae a su casa a una guagua, que es un lobo de mar M 3
Protagonistas y modalidades de acrecentamiento de vida (sobrevida) por donación	en sueño niña se comunica con sus padres M 1.2	niña dice a sus padres que está viva (en el río) M 5		niña tiene con Sumpall hijos que son especies de choros M 7
	niña dice ensueño a su madre que está viva M 3	niña visita a su familia M 7		
	niña se transformó en Sumpall M 6	niña acompañada de Sumpall habla a gente de su comunidad M 8		
	Sumpall ofrece don a Machi M 6			



4. LA FORMULA CANONICA DEL MITO

Como se ha podido observar, la oposición inicial quitar/dar, se ha ido transformando paulatinamente gracias a un proceso mediador nacido de la dinámica misma de las transformaciones, en un proceso de intercambio.

Antes de preguntarnos por el sentido de éste, es imprescindible saber cómo se ha producido.

Köngas y Maranda, comentando a Lévi - Strauss, señalan que siempre el primer término (a) es un elemento dinámico bajo el impacto del cual se desarrolla el proceso, y que el segundo término (b) es el mediador (1971 : 26). En el relato que nos preocupa, los sucesos significantes son desencadenados por la agresión inicial de Sumpall, en tanto que la acción mediadora de la joven mapuche es la que

no sólo restaurara, sino también supera el equilibrio inicial. En efecto, en un primer momento Sumpall realiza la acción de "quitar" a la niña, con lo que produce la pérdida de un bien económico y la carencia de vida, mientras que la niña se "da" a sí misma en matrimonio a Sumpall, constituyéndose en bien económico y sexual para él. Sin embargo, en un segundo momento, la mujer "quita" los bienes de Sumpall y los ofrece a su familia como pago, situándose así en ambos polos de la oposición y pudiendo, por tanto, efectuar la mediación. Y como lo que dona son peces, se ha producido en Sumpall una doble inversión: se ha entregado "otra cosa" en lugar de Sumpall (metáfora), pero como la "otra cosa", son peces éstos constituyen una extensión de él (metonimia). El doble proceso metafórico - metonímico ha hecho desaparecer a sumpall en cuanto sujeto "quitador" y lo ha dejado transformado en un objeto "dado".

Precisando la aplicación de la fórmula en los dos ámbitos estudiados, daría lo siguiente:

NIVEL SOCIOECONOMICO.

Términos.	(a)	Sumpall
	(b)	niña mapuche
Funciones	x	quitar bienes
	y	donar bienes
Fórmula.	$Fx (a) : Fy (b) :: Fx (b) : Fa^{-1} (y)$	

En un primer momento, Sumpall será quitador de un bien ajeno y la niña donador (de sí misma). En un segundo momento, la niña quita bienes a Sumpall, con lo que asume alternativamente las dos funciones (x e y, dar y quitar), operando así la mediación de la oposición inicial. El resultado final, más que una inversión de roles, mostrará a Sumpall transformado de sujeto (quitador, activo, directo) en objeto (donado, pasivo, figurado). Es decir, la superación de la oposición inicial se genera desde su destrucción como término (a) y su conversión a un nuevo estado. De este modo, el problema inicial es superado, convirtiéndose ahora en un proceso de intercambio adecuado, justo y fructuoso.

NIVEL COSMOLOGICO.

Términos.	(a)	Sumpall
	(b)	niña Mapuche.
Funciones.	x	quitar vida (muerte)
	Y	dar vida (sobrevida)
Fórmula.	$Fx (a) : Fy (b) :: Fx (b) : Fa^{-1}(y)$	

En un primer momento, Sumpall es sujeto quitador de vida (terrestre, natural) produciendo la muerte de la niña, y ésta es dadora de vida (la suya, e hijos) a Sumpall. En un segundo momento, la niña quita vida metafórica y metonímicamente a Sumpall (al dejar morir a su hijo, o al entregarlo como pez muerto o pescado, apropiándose además para sí de la supervida que es atributo de Sumpall). Sumpall quedará doblemente transformado por inversión desde sujeto (quitador, sobrenatural, vivo, acuático, real) en objeto (donado, natural, muerto, puesto en tierra, figurado). Si al comienzo quitaba vida, ahora es objeto o medio de vida. Y

si la vida quitada era natural, la que entrega es natural y sobrenatural, lo que demuestra que el proceso efectuado ha sido de acrecentamiento.

De nuevo el problema inicial ha sido anulado y superado. Lo que en un momento fue una relación forzada y desigual (de superior a inferior, entre lejanos y extraños), se ha convertido en un intercambio igualitario y fructífero gracias a la circulación e inversión espiral de los sujetos.

La situación final de Sumpall en cuanto alimento también es clara: a nivel socioeconómico es un alimento real que da vida natural; en un nivel cosmológico es un alimento figurado que otorga vida sobrenatural.

ALGUNAS OBSERVACIONES FINALES.

Como ha podido observarse en el desarrollo de los resultados alcanzados, la estructura que asume el relato de Sumpall es común a otros relatos míticos de culturas diversas a la mapuche. Se trataría, por tanto, de un relato que no sólo incluye en su historia a un personaje mítico, sino que también se estructura a sí mismo como un relato mítico.

En el caso que nos preocupa, es muy comprensible. La oposición quitar/dar en sus múltiples manifestaciones resume sintetizadamente la historia del pueblo mapuche en el presente siglo. Esta es una dramática realidad que la conciencia indígena supera (a nivel simbólico) en el relato mítico, en el cual al problema se le atribuyen propiedades factibles de ser controladas, lo que se expresa en el profundo anhelo de superarlas mediante la práctica de una costumbre tradicional querida y respetada: el *trafkiñ*.

El intercambio pasa, entonces, a convertirse en el elemento mediador que permite superar, simbólicamente, los problemas derivados de la conjugación contrapuesta del dar y el quitar. De este modo y simplificando mucho las cosas, podemos terminar reiterando que el acontecer explícito o significado aparente del relato, luego del análisis del mismo, ha dado lugar a la significación profunda del mito. El robo de la mujer y el matrimonio en un nivel superficial ha permitido comprender la estructura subyacente del dar/quitar, superado definitivamente por el *trafkiñ* o intercambio realizado bajo las normas culturales mapuches.

ANEXO

El Shumpall.

(Juan Porma y Carmen Porma.
El Membrillo, Melipeuco, 1980)

Dicen que había una niña que era muy linda y vivía con su familia, con sus padres en el campo. Ayudaba a trabajar y también iba a recoger marisco o pescado en el agua. Le gustaba mucho ir al agua. Una vez que estaba en el agua de repente vino una ola grande, blanca, espumita ... y se llevó a la niña. Desapareció. Se perdió. Ya no fue más de la familia. La buscaron, la buscaron. No se encontró: ya era de otra parte. Los viejitos lloraban y estaban cada día más pobres. Un día, la mamá tuvo un sueño: la niña le dijo que vivía en el mar, en el agua. Y estaba casada con el Shumpall.

Como a los cuatro meses sería, llegó la niña a su casa. La recibieron contentos los viejitos, lloraban, cantaban. Traía una guagua muy tapada, envuelta, en una pilgua. Y no quería que la vieran! pero como todos los hermanos, todos, le pedían, la destapó ¡no había nada, se hizo pura agua no más!.

Y entonces se fue apurada. Y les dijo a los viejos: vayan todos a la playa en cuatro días y esperen ahí. Vayan a celebrar el pago. Y desapareció. Salieron a mirarla, pero sólo se veía como una ola, humareada de polvo negro.

Fueron a la playa. Se sentaron a esperar al lado de la hilera de cosas de comida que llevaron: carne, piñones, mudai. Y de repente creció el viento, creció las olas, vino una ola grande, tapó todo y llenó la playa de pescado; tan grandes, tan lindos! era una ola grande, y tanto pescado. Juntaron todo, y no se iban. La niña no estaba. Y de repente, arriba de una ola grande, blanquita, ahí ... la niña, iba saludando contenta. Y se fue. Y todos quedaron contentos con el pescado: era bueno el Shumpall.

BIBLIOGRAFIA EMPLEADA

- AGUIRRE 1980.- Patricio Aguirre: **RECOPILACION Y CLASIFICACION DE RELATOS ORALES MAPUCHES**. Seminario conducente al Título de Profesor de Estado en Castellano U. de Chile Temuco, 1980 (Dirigido por Hugo Carrasco M.)
- ALONQUEO 1979.- Martín Alonqueo: **INSTITUCIONES RELIGIOSAS DEL PUEBLO MAPUCHE**. Santiago, Nueva Universidad, 1979.
- AUGUSTA 1934.- Fray Félix José de Augusta: **LECTURAS ARAUCANAS**. Padre Las Casas, Imprenta y Editorial San Francisco, 1934 (1910).
- AUGUSTA 1966.- Id.: **DICCIONARIO ARAUCANO**. Padre Las Casas Imprenta y Editorial San Francisco, 1966 (1915).
- BAHAMONDES 1979.- Alicia Bahamondes, E. Escobar, L.M. Gaete A.M. Muñoz, G. Pérez, J. Ruiz y A. Venegas **RECOPILACION Y ANALISIS DE ALGUNOS RELATOS ORALES MAPUCHES DE LA REGION DE LA ARAUCANIA**. Seminario para optar al Título de Profesor de Estado en Castellano. U. de Chile, Temuco, 1979 (Dirigido por Hugo Carrasco M.)
- H. CARRASCO 1981.- Hugo Carrasco: **EL MITO DE SHUMPALL EN RELATOS ORALES MAPUCHES**. Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al Grado de Magister en Literatura con Mención en Teoría Literaria, Universidad Austral de Chile, 1981.
- I. CARRASCO 1972.- Iván Carrasco: "Notas introductorias a la literatura mapuche" en **TERCERA SEMANA INDIGENISTA**, de Carrasco, Hidalgo, Salas y Stuchlik. Temuco, Ediciones Universitarias de la Frontera, 1972, pp. 15 - 23.
- I. CARRASCO 1977.- Id.: "Aproximaciones metodológicas a la literatura oral mapuche". Ponencia presentada a la Segunda Jornada de Literatura U. Católica, 1977 (En colaboración con H. Carrasco).
- I. CARRASCO 1979.- Id.: "Análisis de tres relatos orales mapuches" (mim).
- I. CARRASCO 1981.- Id.: "En torno a la producción verbal artística de los Mapuches" en **ESTUDIOS FILOLOGICOS** 16. Valdivia, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Austral de Chile; pp. 79-95.
- ERIZE 1960.- Esteban Erize: **DICCIONARIO COMENTADO MAPUCHE - ESPAÑOL**. Bº Aires, Instituto de Humanidades, Universidad Nacional del Sur, 1960.
- ESCOBAR 1981.- María Elizabeht Escobar, J.H. Painequeo y N. Pedreros: **CONCEPTO DEL FOLKLORE LITERARIO MAPUCHE**. Seminario para

- optar al Título de Profesor de Estado en Castellano, Universidad de La Frontera, Temuco, 1981 (Dirigido por Hugo Carrasco M.)
- FOERSTER 1978-79.- Rolf Foerster, González y Gundermann: "Kai Kai y Tren Tren. Análisis estructural de un grupo de mitos mapuches" en ACTA LITERARIA 3 - 4. Instituto de Lenguas, Universidad de Concepción, 1978 - 79; pp. 27 - 40.
- FRAUNHAUSL 1934.- Sigisfredo de Fraunhausl: "Textos recogidos por el R.P. Sigisfredo de Fraunhausl en Panguipulli", en LECTURAS ARAUCANAS, de F. de Augusta; pp. 241 - 339.
- GREBE 1970.- M.E. Grebe, J. Fernández y C. Fiedler: "Mitos, creencias y conceptos de enfermedades en la cultura mapuche" (mimeo).
- GREBE 1972.- María Ester Grebe, S. Pacheco y J. Segura: "La cosmovisión mapuche" en CUADERNOS DE LA REALIDAD NACIONAL 14. Stgo., U. Católica, 1972; pp. 46 - 73.
- GREIMAS 1968.- Alcirdas Julien Greimas: "Elementos para una teoría de la interpretación del relato mítico" en COMUNICACIONES 8. Bs. Aires, Tiempo Contemporáneo, 1970; pp. 45 - 86.
- HARCHA 1978.- Layla Harcha: DEFINICIÓN EMPIRICA DE HISTORIA EN UNA COMUNIDAD RURAL INDIGENA. EL CASO RUKAPANGUE. Tesis para optar al Grado de Licenciado en Antropología U. Católica, Temuco, 1978. (Dirigido por Fresia Salinas S.)
- HOZVEN 1978.- Roberto Hozven: "Un modelo estructural y tres relatos orales chilenos" en ESTUDIOS FILOLOGICOS 13. Valdivia, 1978; pp. 113 - 154.
- HOZVEN 1979 a.- Id.: EL ESTRUCTURALISMO LITERARIO FRANCES. Ediciones del Depto. de Estudios Humanísticos de la Facultad de Física y Matemáticas de la U. de Chile, 1979.
- HOZVEN 1979 b.- Id.: "El modelo homológico desde Cl. Lévi Strauss a R. Barthes" en ESTUDIOS FILOLOGICOS 14 - U. Austral de Chile, 1979; pp. 33 - 34.
- HOZVEN 1979 c.- Id.: "El modelo genético de Cl. Lévi - Strauss - Desarrollos" en BOLETIN DE FILOGIA, t. XXX. Stgo, Facultad de Filosofía y Letras, U. de Chile, 1979; pp. 51 - 89.
- KOESSLER 1962 I.- Bertha Koessler - Ilg. TRADICIONES ARAUCANAS, t.I. Instituto de Filología, Universidad Nacional de la Plata, 1962.
- KONGAS Y MARANDA 1971.- Elly Köngas y Pierre Maranda: STRUCTURAL MODELS IN FOLKLORE AND TRANSFORMATIONAL ESSAYS. Edited by P.M. y E. K. Philadelphia, University of Pennsylvania Press 1971.
- LATCHAM 1924.- Ricardo Latcham: LA ORGANIZACION SOCIAL Y LAS CREENCIAS RELIGIOSAS DE LOS ANTIGUOS ARAUCANOS. Stgo, Imprenta Cervantes, 1924.
- LENZ 1895 - 97.- Rodolfo Lenz: ESTUDIOS ARAUCANOS. Stgo. Imprenta Cervantes, 1895 - 97.
- LEVI - STRAUSS 1968 a.- Claude Lévi - Strauss: ANTROPOLOGIA ESTRUCTURAL. B. Aires, Eudeba 1968.
- LEVI - STRAUSS 1968 b.- Id.: MITOLOGICAS 1. LO CRUDO Y LO COCIDO. México, F. de C.E., 1968 (1969).

- LEVI - STRAUSS 1971 a.- Id.: MITOLOGICAS 2. DE LA MIEL A LAS CENIZAS. México, Fondo de Cultura Económica, 1971 (1966).
- LEVI - STRAUSS 1970.- Id.: Mitológicas. 3 EL ORIGEN DE LAS MANERAS DE MESA. México, Siglo Veintiuno Editores, 1971 (1968).
- LEVI - STRAUSS 1971 b.-Id.: "MYTHOLOGIQUES. 4 L'HOMME NU. París, Plon, 1971.
- LEVI - STRAUSS 1972.- Id.: "La estructura y la forma" en POLEMICA LEVI - STRAUSS - PROPP. Madrid, Fundamentos, 1972 (1960); pp. 7-45.
- LONCOMIL 1981.- Manuel Loncomil: "Sumpall" en PAPELTUAIN MAPUDUNGU MEU, de Rosendo Huisca, M. Loncomil, C. Llanquinao, M. Milañir, M.A. Relmuán, con la asesoría de Adalberto Salas, R. Caamaño, A. Hernández y N. Ramos. U. Católica, Temuco, 1981; pp. 31 - 34.
- MOESBACH 1944.- P. Ernesto Wilhem de Moesbach: VOZ DE ARAUCO. Padre Las Casas, Imprenta y Librería San Francisco, 1974..
- MOESBACH 1962.- Id.: IDIOMA MAPUCHE. Padre Las Casa, Imprenta y Editorial San Francisco, 1962.
- PINO 1971.- Yolando Pino: "Las narraciones araucanas" en ARCHIVOS DEL FOLKLORE CHILENO, Fascículo No 9 Depto. de Ciencias Antropológicas y Arqueológicas, Universidad de Chile, 1971, pp. 9 - 23.
- RELMUAN 1981.- María Angélica Relmuán: "Ta ti sumpall üllchadomo" en : PAPELTUAIN MAPUDUNGU MEU; p. 35.
- ROBLES 1942.- Eulogio Robles: COSTUMBRES Y CREENCIAS ARAUCANAS. Stgo, Ediciones de la Universidad de Chile, 1971.
- SLATER 1979.- Fernando Slater: ANALISIS ESTRUCTURAL DEL CUENTO DE ANIMALES MAPUCHE. Memoria para optar al grado de Licenciatura en Antropología, U. de Concepción, Depto. de Antropología, 1979.

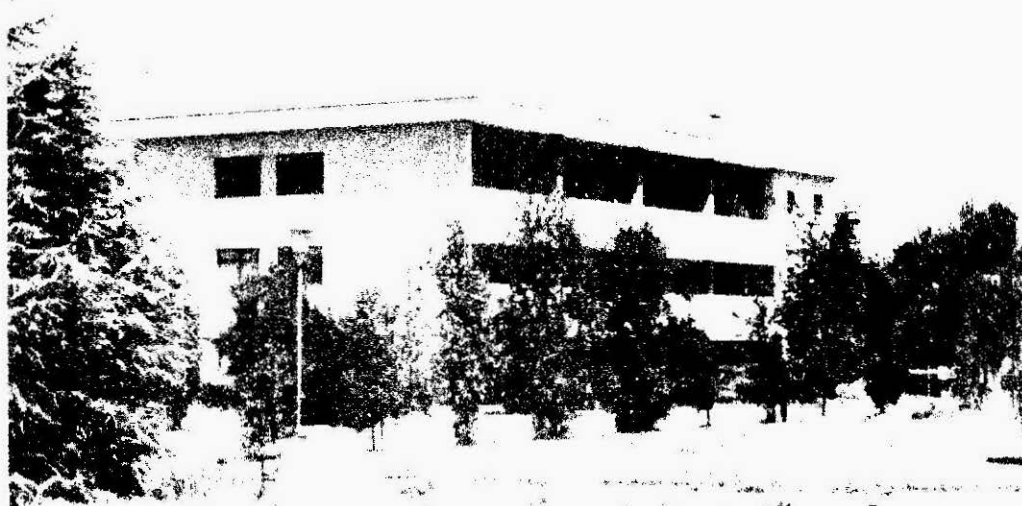
HUGO CARRASCO MUÑOZ

Nacido en Cabrero (prov. de Concepción) en 1944. Profesor de Castellano y Magister en Literatura con Mención en Teoría Literaria. Profesor Titular de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de La Frontera.

Director del Proyecto de Investigación sobre "Recopilación y análisis de relatos orales mapuches", patrocinado por el Servicio de Desarrollo Científico de la Universidad de Chile y la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de la Frontera.

Autor de numerosas publicaciones especializadas, entre ellas un libro intitulado "El Análisis de una obra Dramática" (Ediciones Universitarias de La Frontera, 1971) Temuco (Chile) y artículos en Revistas universitarias (Estudio Filológicos, Revista Chilena de Literatura, Nueva Revista del Pacífico, Stylo, Cuadernos lingüísticos y literarios, etc.).

FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y SOCIALES



Clase magistral dictada por el Sr. Rector de la UFRO en la ceremonia de fundación de Ciencias Jurídicas y Sociales, el 7 de Octubre de 1982.

Cúmplenos iniciar estas breves palabras expresando a nuestra distinguida concurrencia, que hoy asistimos a un señalado proceso de culminación de nuestra novel configuración Universitaria, no bien después de habernos constituido sobre la prolongación regional de dos viejos pilares de prestigiosas Universidades de gravitación nacional.

En esta hora, hemos resuelto acometer la tarea renovadora y estimulante, como asimismo vasta en sus alcances, de inaugurar y poner en marcha la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de esta Universidad, en la IX Región de la Araucanía.

Hasta el presente, en nuestra Casa de Estudios se cultivaban tan sólo aquellas disciplinas en que se formalizan los conocimientos característicos de la Medicina Humana, de las Ciencias de la Ingeniería y Agropecuarias, como también de las artes de la Educación. Faltábanos pues, la incorporación de aquellas ciencias que se ocupan del hombre en su ser genérico, vale decir, en cuanto sujeto histórico en la sustantividad misma de la libertad. Nada más propicio, entonces, en orden a culminar nuestro decurso formativo y académico, que pasar a ocuparnos también de las ciencias de la conducta humana, accediendo por este modo, a la universalidad en el conocimiento propio de los afanes que deben guiar a estas Corporaciones de estudio y difusión del saber superior.

Bástanos echar una mirada, siquiera fugaz, a los trabajos y desvelos de ilustres filósofos preocupados del fenómeno jurídico, para enterarnos, al decir de Hegel, que "el Derecho en tanto que existencia de la libertad en un mundo exterior se encuentra colocado en medio de una multitud de relaciones, sea de la persona con este mundo, sea de las personas entre sí, ideas que reitera al proponernos que "en realidad, el Derecho en todas sus determinaciones no se funda más que sobre la libre personalidad, y hay allí una determinación de sí, que es más bien la contraria de las determinaciones de la naturaleza".

Aparece evidente, en consecuencia, la necesaria integración del conocimiento a partir de realidades, cuya coherencia explicativa viene motivada por principios tan disímiles como el de causalidad, en los ámbitos exclusivos del "ser", y el de imputación, inherente a los del "deber ser". Es aquí, precisamente, donde encontramos el fundamento mismo del imperativo epistemológico que nos impone la tarea de inaugurar, de un modo solemne, el cultivo de las disciplinas jurídicas y sociales en esta Universidad. Imperativo que, convengamos de una vez, no consiste sino en la ineludible necesidad de ocuparnos responsablemente, con la seriedad académica que tal propósito acuerda y amerita, del problema de la libertad del hombre, sus mecanismos de regulación, sus delimitaciones y objetivos en el curso de la historia, la que por otra parte, realistamente, debe considerarse a partir del encadenamiento conceptual de categorías tales como: Sujeto, voluntad, autonomía y libertad, trabajo, historia y civilización.

Señoras, señores, he allí la riquísima veta que se nos descubre al abordar, científicamente, los fenómenos normativos a la luz del principio de imputación, forma en que se nos proyecta, de manera empírica, el problema de la libertad asumido históricamente a través de los diversos ordenamientos jurídicos existentes.

Para decirlo en los términos de un ilustre jurista contemporáneo, Jefe de la Escuela de Viena "el hombre no es libre sino en la medida en que su conducta, a pesar de las leyes causales que la determinan, se convierte en el punto final de una imputación, es decir, la condición de una consecuencia específica".

Desde nuestras latitudes, y con el pensamiento increíblemente visionario, pe-

netrando de manera vigorosa en la realidad de Chile y sus necesidades, ilustres juristas asentaron, señeramente, los fundamentos sociales y culturales propios al establecimiento, en nuestro medio, de Facultades de Derecho encargadas de la formación de nuestros profesionales, juristas y abogados. No se quedaron sólo en los aspectos de naturaleza académica, sino que los impulsaban claras finalidades de orden práctico, relativas al desarrollo y perfeccionamiento de nuestras instituciones, leyes y costumbres.

Es así como don Manuel Montt, en el mensaje con que acompañara al Congreso la proposición de Código Civil de la República, en el año de 1855, con asombrosa propiedad y clarividencia señalaba que, "por completo y perfecto que se suponga un cuerpo de legislación, la mudanza de las costumbres, el progreso mismo de la civilización, las vicisitudes políticas, la inmigración de ideas nuevas, precursora de nuevas instituciones, los descubrimientos científicos y sus aplicaciones a las artes y a la vida práctica, los abusos que introduce la mala fé, fecunda en arbitrios para eludir las precauciones legales, provocan sin cesar providencias, que se acumulan a las anteriores, interpretándolas, adicionándolas, modificándolas, derogándolas, hasta que por fin se hace necesario refundir esta masa confusa de elementos diversos, incoherentes y contradictorios dándoles consistencia y armonía y poniéndolos en relación con las formas vivientes del orden social", tareas todas que, obviamente, corresponden sean encaradas por especialistas formados en facultades de la Naturaleza como la que hoy inauguramos.

El egregio fundador de nuestra primera Casa de Altos Estudios, por su parte, y en párrafos que aún hoy nos maravillan por su audacia y lozanía, precisaba, allá por los años de 1843, que a una "Facultad de Leyes se abre un campo el más vasto, el más susceptible de aplicaciones útiles. La utilidad práctica, los resultados positivos, las mejoras sociales es lo que principalmente espera de la Universidad el Gobierno. ¿Y qué objeto más importante o más grandioso que la formación, el perfeccionamiento de nuestras leyes orgánicas, la recta y pronta administración de justicia, la seguridad de nuestros derechos, la fé de las transacciones comerciales, la paz del hogar doméstico?".

Es en consideración a toda la riqueza y magnitud de los principios expuestos, que esta Rectoría elevó como una preocupación prioritaria para esta Universidad, desde el momento mismo de su fundación, hace menos de dos años, la tarea de crear, estructurar y poner en marcha esta facultad.

Asimismo, teniendo en cuenta las circunstancias recién anotadas, resolvimos incorporar a dicha Facultad la ya antigua Escuela de Servicio Social, confiriéndole al mismo tiempo a su estructuración un carácter tal que permita la inclusión, en lo futuro, de otras Escuelas afines, relacionadas con el estudio del comportamiento humano.

Por último, me es grato expresar nuestros agradecimientos a todas aquellas personas, profesionales y docentes que contribuyeron, de una u otra forma a esta trascendental iniciativa. De igual modo, cúpleme poner en conocimiento de la comunidad académica de esta Corporación, que en esta tarea nos acompaña, con su valioso aporte, el distinguido investigador y maestro de varias generaciones de abogados, catedrático don GERMAN URZUA VALENZUELA, quien en un futuro próximo, asumirá las funciones de primer Decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

MUCHAS GRACIAS

LINEAMIENTOS GENERALES PARA UN CURSO DE INTRODUCCION AL DERECHO SOBRE LA BASE DE LA TEORIA PURA DE H. Kelsen

Christian Alfaro Muirhead.

“Decía Kant, en su obra más famosa, que los juristas buscan todavía una definición para su concepto del derecho. La frase del célebre pensador conserva aún, corrida la mitad del siglo XX, toda su actualidad y lozanía: los juristas siguen buscando, sin ponerse de acuerdo, el género próximo y la diferencia específica del objeto de su ciencia”.

Eduardo García Maynez, prólogo a la edición de 1948 de su obra “La definición del Derecho”.

I

NOCIONES GENERALES DE DERECHO

El Fenómeno Normativo: La Ciencia Jurídica tiene por objeto de estudio el conjunto de normas, que llamamos jurídicas, y que regulan y estructuran, organizándolas, las conductas sociales de los individuos pertenecientes a una comunidad determinada. La verdad que este ordenamiento, así formado, es tan sólo uno entre varios, -aunque quizás el principal desde el punto de vista de la obligatoriedad general que lo caracteriza- que tienen por finalidad hacer coherentes las conductas más variadas de un sinnúmero de individuos de una sociedad determinada.

Si para la construcción de un edificio, por ejemplo, se requiere el auxilio de todo un sistema de andamios, lo propio ocurre tratándose de la sociedad en su conjunto. Esta supone necesariamente, tanto para la realización de los fines colectivos que le son característicos, como de los particulares de cada uno de sus miembros, un orden determinado, una normatividad clara y precisa, que señale los fines o metas que tipificarán a esa sociedad, conjuntamente con los medios e instrumentos que permitan alcanzarlos.

Dicho orden normativo será o no jurídico en la exacta medida en que se encuentre o no compuesto por normas que enlacen una sanción de carácter externo e institucionalizado a la conducta contradictoriamente opuesta a lo prescrito por aquellas. Si ello no ocurre así, estaremos en presencia, pues, de otros tipos de normas sociales; serán, ellas, morales, religiosas, de trato social o de carácter técnico, según sean los propósitos que se persigan. Lo que diferencia al orden jurídico de los demás sistemas normativos, no es tanto la sanción, como el carácter de la misma, la organización de la fuerza que suponen y la organización en su aplicación.

Definición de Derecho: Derecho u ordenamiento jurídico es un conjunto de normas que conforman un sistema, cuya característica principal es estar compuesto por normas que enlazan una sanción externa e institucionalizada a la conducta que se realiza en términos contradictoriamente opuestos a lo prescrito por aquellas.

Se dice que son sanciones de carácter externo, por cuanto éstas implican una responsabilidad que compromete a la persona o bienes del sujeto infractor, esto es, el cumplimiento de las normas de derecho se encuentra garantizado por la coerción o cumplimiento forzado de la conducta descrita por el orden jurídico.

Así, por ejemplo, el incumplimiento de un contrato celebrado entre particulares, da origen, además de la posibilidad de resolverlo o anularlo, al reclamo, por

el afectado, de las indemnizaciones por daños y perjuicios que le irrogare la no observancia de las normas contractuales. La indemnización así fijada se hará efectiva en el patrimonio del inculpaado; vale decir, sus efectos pecuniarios se percibirán directamente a través de una disminución de los bienes del deudor. Si éste, a su turno, se negare a pagar la suma requerida por la autoridad judicial correspondiente, deberá responder con su persona del incumplimiento de dicha sentencia, o lo que es lo mismo, deberá sufrir en su persona una pena privativa de libertad.

Con todo, en nuestro sistema, la prisión por deudas se encuentra abolida desde hace ya muchos años. La sanción máxima a que se llega en estas materias consiste en la ejecución forzada de los bienes del deudor, esto es, se paga con lo producido del remate, en pública subasta, de dichos bienes en beneficio del acreedor. En el caso de no existir bienes suficientes en el dominio del deudor, la deuda queda impaga por lo que a la diferencia se refiere, y la única sanción que sufre este, consiste en verse privado de determinados bienes esenciales - ya que por ley son inembargables los que tengan este carácter -, del crédito público o de su imagen social.

La sanción jurídica es de carácter institucionalizada, toda vez que su aplicación requiere de la existencia de un órgano especialmente destacado a tales efectos por la propia sociedad llamada a regularse por dicho ordenamiento. La aplicación del derecho supone, pues, el ejercicio del monopolio de la fuerza por parte del Estado, quien a su vez (metafóricamente desde luego) especializa a determinados órganos a tales fines, del total que comprende o abarca el sistema estatal.

Las normas de estructura, entendiéndose por tales los preceptos constitucionales, establecen generalmente, entre otros, un poder jurisdiccional (facultad de decir o declarar el derecho, resolviendo los conflictos suscitados entre partes y promovidos ante los tribunales de Justicia) y un poder sancionador (poder ejecutivo-control y mando de la fuerza pública) que actúa a instancias del primero. El poder judicial, una vez resuelta la contienda sometida a su decisión, válida y legítima un adecuado uso de la fuerza, requiriendo al órgano competente el empleo de la misma para un caso particular. Ello supone, desde ya que la fuerza se encuentra previamente organizada por las propias normas o preceptos constitucionales. La sentencia judicial no hace sino poner en movimiento el mecanismo de la sanción. En rigor de verdad, ella establece los supuestos de hecho y de derecho que actúan como causa a los efectos de la sanción.

Como vemos pues, uno es el poder del Estado que tiene la facultad de declarar si un hecho o conducta se ajusta o no a derecho, y otro, perfectamente estructurado por normas de carácter constitucional, es el llamado a exigir el cumplimiento, de un modo coactivo, de lo prescrito por el orden jurídico en su conjunto. Esta es, por otra parte, una característica propia de los sistemas jurídicos civilizados llamados de heterotutela, en oposición a los órdenes jurídicos primitivos, denominados de autotutela, en razón de que éstos no se sustentan sobre una organización previa de la fuerza, sino que facultan a la víctima de la infracción normativa a hacerse justicia por mano propia. La reacción social no está entregada a un órgano ajeno a la contienda, marginado de la disputa inmediata cuya solución se reclama, sino que, muy por el contrario, aquélla se encuentra librada a la propia iniciativa de los individuos; la Ley del Talión o la vindicta privada.

II

EL ORDENAMIENTO JURIDICO COMO SISTEMA DE NORMAS

Todas las normas jurídicas que integran el derecho se encuentran profunda-

mente ligadas entre sí, por variados conceptos, tanto en lo que dice relación con sus definiciones, sentido normativo completo de los preceptos jurídicos que contiene, como también desde el punto de vista de la estructuración lógica de validación.

Las definiciones Jurídicas:

Las definiciones jurídicas, generalmente, no suelen agotarse tan sólo con la mención de uno o varios preceptos. Ellas emanan de la conjunción de un sinnúmero de normas del sistema, dependiendo de la complejidad del instituto por definir. Así por ejemplo, como lo señala un autor, "el derecho de propiedad, considerado el arquetipo de derecho real y por lo mismo un derecho en la cosa", concebido por la doctrina jurídica como una unidad sustancial, es en verdad, un recurso lingüístico para presentar unitariamente toda una serie de situaciones reguladas por el orden jurídico, a través de infinidad de normas de las más diversas jerarquías y ubicación sistemática (normas constitucionales, normas civiles, normas penales, reglamentos de registros conservatorios etc.), a fin de delimitar un conjunto de hechos que "crean propiedad", posición ventajosa del propietario en relación con el uso y goce de la cosa (posición que corresponde, por lo demás, al deber general de abstención de interferir en el dominio de la cosa que pesa sobre los restantes miembros de la colectividad) y, por modo muy especial, su relación con la maquinaria judicial de la colectividad y de cuyo adecuado funcionamiento dependen la seguridad de su situación, la posibilidad de protegerla y obtener en su caso indemnización por los daños que resulten de entorpecimientos eventuales".

A fin de cuentas, cuando hablamos del derecho de propiedad, estamos apuntando a una situación que dista mucho de ser simple y que, en todo caso, contribuye a crear y dar sentido jurídico a una infinidad de normas coordinadas dentro del sistema.

Lo propio acontece con una serie de conceptos jurídicos fundamentales, los cuales no expresan la situación de un sujeto en relación con una norma jurídica particular, sino que con todo un subconjunto de normas, de cuya unidad de sentido surge la situación jurídica respectiva.

Estructura lógica de validación del Derecho.

Desde el punto de vista de la estructura lógica de validación del sistema u ordenamiento jurídico, éste se encuentra integrado, como lo veremos en su oportunidad, por normas de las cuales se deducen e infieren las de jerarquía inferior, según sea el punto de partida que se tome al analizar el orden jurídico de que se trate.

El sentido normativo real de toda disposición jurídica.

El sentido normativo completo de cualquier disposición sólo logra una significación práctica, una vez que sean integradas las normas de derecho que tengan por objeto la regulación de un mismo instituto jurídico, esto es, después de armonizar disposiciones de la más variada índole y ubicación jerárquica dentro del sistema. La Ley Laboral que regula el contrato individual de trabajo, esto es, las disposiciones 7ª y siguientes del Código del ramo, supone una conexión directa con las normas de Derecho Civil en lo concerniente a las leyes reguladoras del contrato en general; modos de expresión de la voluntad jurídicamente válidos; momento en que se entiende logrado el consentimiento; la licitud del objeto y de la causa contractuales; métodos de interpretación especiales aplicables a los acuerdos de voluntades que se expresan en los contratos, etc. Ello, sin hacer mención de las

leyes civiles que definen los elementos esenciales que ha de contener el contrato de trabajo; domicilio, estado civil, ni de las normas constitucionales que definen la nacionalidad, etc.

En suma, la idea de coordinación normativa es inseparable de la de ordenamiento o sistema jurídico y es ella precisamente, lo que permite atribuirle a dicho sistema el carácter de tal o la unidad de sentido que lo informa u orienta.

III

CLASIFICACION DE LAS NORMAS DE DERECHO

Criterio jerárquico de validación.

En primer término, se entiende por criterio jerárquico de validación derivada, el sistema en virtud del cual una norma cualquiera encuentra la explicación de su origen y fundamento, desde un punto de vista estrictamente normativo, en la armonía o concordancia que es dable detectar entre esa norma y aquella de superior jerarquía que la enmarca y configura, tanto en cuanto a la cuestión de su contenido como de las formas que asume su origen e incorporación a un orden jurídico determinado.

Como se señalara en los párrafos precedentes, el derecho forma una unidad normativa no sólo de tipo teleológico (orientada hacia la realización de determinados fines), sino que también técnica, vale decir, al nivel de una coherencia lógico-formal inherente al sistema.

Las normas jurídicas no se superponen unas a otras, anárquicamente, aún cuando fuera posible su unidad por los dictados propios del objeto regulado, sino que pasan a incorporarse al ordenamiento, tal como su nombre lo indica, conforme a un plan pre-determinado, a un orden o jerarquía que, como se dirá más adelante, se encuentra establecido en las normas de estructura o constitucionales.

Desde esa óptica, el derecho aparece conformado como una especie de pirámide normativa, ubicándose en la cúspide de la misma las normas fundamentales o constitución política del Estado; subordinados a éstas, se encontraría la ley y los D.F.L. En seguida, en regímenes de excepción, propios del Estado de emergencia, se ubicarían, alterando radicalmente el orden normal de prelación, los llamados Decretos Leyes. A continuación, vienen los simples decretos Supremos y los dictámenes de Contraloría en materias administrativas. Particularizando en distintos grados o niveles las normas generales antes apuntadas, se ubicarían los contratos colectivos, los estatutos de personas colectivas, y, por último, en un grado de mayor concreción de las normas jurídicas, aparecerán las sentencias de los tribunales.

Se dice que la estructuración jerárquica de las normas es un criterio de validación, por cuanto la norma de inferior jerarquía desprende o debe su validez, como tal norma jurídica, de lo dispuesto por la norma de rango superior, y ésta, a su turno, aparece regulada en la forma y en el fondo por otra norma, también superior, hasta concluir en las de tipo constitucional, nivel en el cual el criterio de validez se confunde con el de la eficacia del sistema jurídico total.

Si la norma inferior no se ajusta a los marcos preestablecidos por la de grado superior, aquélla puede ser expulsada del sistema por la vía de reclamación de su ilegalidad o inconstitucionalidad, según sea que se deba excluir un decreto ilegal o una ley inconstitucional del ordenamiento jurídico de que se trate.

En fin, se dice validación jerárquica, como quiera que las normas de derecho se estructuran a partir de las normas más generales y abstractas para concluir, en la base de la pirámide normativa, con normas particulares de aplicación a casos

concretos y específicos.

Por otra parte, y en relación con los problemas que se derivan de la aplicación del criterio jurídico de validez, es útil destacar que, conforme lo definiere el ilustre jurista de la Escuela de Viena, de los diversos aspectos de acuerdo a los cuales se acostumbra analizar el derecho, siempre a través de ópticas de carácter totalizador, cuando no de doctrinas ahítas de supuestos teóricos heróicos que sobrenadan en elogios intimidatorios de la conciencia individual y social o, directamente, imbuídas de profundas admoniciones de sentido más bien impreciso, el criterio de validez es el único de raíz netamente jurídica, de prosapia genuinamente científica.

En cuanto a los criterios de justicia y eficacia, Kelsen, lejos de ignorarlos, los sitúa en el dominio metajurídico al cual pertenecen: la axiología y sociología jurídicas respectivamente.

Posteriormente, los neokantianos, los positivistas lógicos, los neoempiristas ingleses y la llamada escuela escandinava, con sus estudios y la importancia que les concedieron a los problemas originados en la estructura misma del lenguaje, enriquecieron notablemente la perspectiva metodológica abierta por Hans Kelsen, quien, desde el punto de vista de una cultura moderna, se sitúa como el principal adalid en los esfuerzos más tenaces por plantear los problemas jurídicos dentro de una perspectiva realmente novedosa, coherente consigo misma y expuesta, incluso, a la más dura prueba y criterio de verdad: la práctica científica.

IV

DEFINICION Y CONCEPTO DE LAS DISTINTAS NORMAS QUE COMPREN- DE LA ESTRUCTURA JERARQUICA DEL ORDEN JURIDICO

Normas fundamentales de estructura o simplemente constitucionales.

Son aquellas normas que se ubican en la parte superior del sistema al cual pertenecen y, como su nombre lo indica, son fundamentales, como quiera que estructuran y constituyen o establecen los poderes del Estado, fijan la órbita de su competencia y atribuciones, consagran y definen las llamadas garantías constitucionales o, lo que es lo mismo, establecen ciertas normas limitativas de la esfera de libertad legislativa, con el propósito evidente de evitar que sean objeto de modificaciones permanentes determinadas situaciones, consideradas fundamentales por el Estado y la sociedad a los cuales caracterizan y configuran.

Ejemplos de normas limitativas de esta especie serían las normas que consagraron, después de la Segunda Guerra Mundial, el carácter de intangible de las normas constitutivas del Estado Republicano, Democrático y Representativo en Italia o Alemania. Cualquiera norma tendiente a consagrar un Estado monárquico o antidemocrático, en aquellos países, sería automáticamente expulsada del orden jurídico por atentar contra normas de derecho de tipo fundamental. La expulsión de estas normas, contradictorias con el orden jurídico total, se traduce, generalmente, en su no inclusión como tal norma, dentro de dicho ordenamiento, previa declaración de inconstitucionalidad por el organismo competente llamado a supervigilar la observancia de la Carta Política del Estado, por parte de los poderes públicos, regulados, precisamente, por aquéllas.

Las constituciones inspiradas en la filosofía liberal del siglo XVIII se caracterizaron por consagrar, de un modo minucioso, conjuntamente con la inviolabilidad del derecho a la propiedad, las llamadas libertades individuales (de pensamiento, correspondencia, de imprenta, reunión y movimiento), a objeto de armo-

nizar, en un solo todo, el usufructo de la libertad con la garantía material que lo posibilitara, esto es, el libre acceso de todos, con garantías, a la propiedad. De este modo, se justificó, pues, el paso de los regímenes absolutistas, de las monarquías europeas, al sistema de las democracias representativas, inaugurado, no hacía mucho en América.

Por último, además de normas limitativas de los contenidos materiales de las de jerarquía inferior, las leyes constitucionales establecen, y esto es quizás lo más importante, los mecanismos de creación del propio derecho.

Leyes o normas abstractas de general aplicación.

Se entiende por tales, determinadas fórmulas normativas, en las que se señalan, de un modo muy general, los supuestos conforme a las cuales deben enmarcar su conducta los sujetos o individuos pertenecientes a una Comunidad cualquiera sea ésta.

La costumbre ha acordado reservar el nombre de ley a ciertas normas, cuyo objeto es la regulación de la vida civil de los súbditos de un Estado, siendo éste la expresión política de dicha actividad. Así se explicaría, pues, el fenómeno harto difundido de llamar leyes a todas aquellas normas que, además de ser generales, encuentran su origen en las facultades legislativas reconocidas, por la mayoría de las Constituciones, al poder legislador.

En suma, se entiende por Ley aquella norma que encuentra su origen en la facultad legislativa de uno de los poderes del Estado, cuyo objeto, por regla general es la regulación de la actividad de los particulares mirada desde la perspectiva de la realización de sus propios intereses. Este tipo de norma enfatiza, pues, la relación que se establece, esencialmente entre particulares con miras a la concreción de sus intereses económicos y privados, y se hace extensiva dicha denominación de Ley al ámbito del derecho público cuando las materias reguladas son tan comunes como las ocurridas en el campo civil, esto es cuando las operaciones de sufragar, inscribirse en registros electorales o civiles, prestar determinados servicios al Estado, pecuniarios o personales, etc. se han hecho tan comunes y extensivas a todos los particulares, sin discriminación de especie alguna, como el despliegue de una serie infinita de actos individuales traducidos en las operaciones más comunes y ordinarias de vender, comprar, arrendar, permutar, prestar a interés, dar en usufructo, heredar, donar, contraer matrimonio, etc.

Dada la gama infinita de actividades humanas que cubren y regulan este tipo de normas llamadas leyes, su enunciado no puede ser sino muy amplio, abstracto y general, con el fin de abarcar el mayor número de conductas posibles y evitar, por esta vía, la ocurrencia de conductas contrarias a derecho, o por lo menos, la realización de ciertas conductas reputadas negativas, evitando así la comisión de hechos ilícitos en forma impune, o lo que es lo mismo, se trata de evitar la realización de conductas no reguladas por el derecho, es decir no sancionadas en él.

Normas generales subordinadas a la Ley.

Son aquellas normas que encuentran su origen en la potestad reglamentaria del poder administrativo, esto es, el ejecutivo.

Las leyes, dada su generalidad, necesitan no pocas veces de la reglamentación más detallada, precisa y minuciosa de sus disposiciones, con el fin de armonizar, del modo más conveniente posible, lo dispuesto por la Ley o lo exigido por la materia objeto de la delimitación normativa.

Sobra señalar que, así como la Ley no puede exceder, ni formal ni literal-

mente, los marcos preestablecidos por la Constitución a la actividad legislativa, así, también, los reglamentos, decretos y ordenanzas deben ajustarse, en su formulación, a lo dispuesto por la ley, bajo apercibimiento, en nuestro sistema, de ser observados como ilegales por el poder Contralor, custodio destacado de la legalidad propia de la producción reglamentaria, reconocida, ampliamente, al poder ejecutivo.

Con todo, existen disposiciones generales subordinadas a la ley, cuyo origen no radica en la potestad reglamentaria del poder administrador, sino que, por el contrario, éste se encuentra en la actividad propia de los particulares, quienes, bajo ciertas condiciones, están facultados para dictar normas generales. Normas de esta especie, dictadas por los particulares, en oposición a las de los poderes públicos serán:

- a) Las normas generales creadas por los órganos de las denominadas Personas Colectivas, las cuales, dentro de los límites y exigencias de las normas legales respectivas, rigen la conducta de los miembros o socios de la persona colectiva, sean, éstas, actuales o futuras.
- b) El Contrato Colectivo de Trabajo, de conformidad con el cual uno o varios patrones u organización patronal, de una parte, y un grupo de trabajadores u organización de trabajadores, por la otra, regulan las relaciones de trabajo, en relación con esa actividad laboral, por un determinado tiempo. Aquí nos encontramos en presencia de un contrato de trabajo, con las particularidades de que las normas creadas en virtud del acuerdo de voluntades del organismo patronal u obrero que participa en la suscripción del mismo, obligan, no sólo a los actuales miembros de la organización que estuvieron de acuerdo con los términos del contrato, sino también a aquellas que no lo estuvieron y, además, a aquéllos que ingresan a la organización sindical con posterioridad a la conclusión del contrato (a su elaboración) y que, por lo mismo, no ha podido participar en la creación de sus normas.
- c) En circunstancias parecidas a las del Convenio o Contrato Colectivo de Trabajo, se encuentra toda la reglamentación que rige las actividades internas de una empresa, faena o industria.

La base de la pirámide normativa o normas individuales.

En la base de la pirámide normativa se encuentran aquellas normas que hemos denominado individuales, en la medida en que regulan la conducta de uno o más individuos singulares y no a la conducta de una clase de personas, como sucede con las normas generales.

Tales normas, son las siguientes:

- a) Las normas contractuales.

Esto es, las normas creadas por los particulares en ejercicio de su libertad contractual o poder negocial. Lo corriente es que los contratos respectivos, creadores de las normas de esta especie, se celebren entre dos o más personas individualizadas, de modo que tales normas queden comprendidas en la extensión del concepto de norma individual.

Está demás recalcar la importancia y significación que estas normas tienen en el ámbito de un ordenamiento jurídico propiamente acorde con la economía de mercado. Como lo señalara un eminente jurista europeo, no es aventurado afirmar que el nervio de la actividad económica así constituida lo representa la actividad contractual del sector económico. Con todo, es conveniente tener presente que la concepción del Estado moderno hace que éste se reserve para sí no pocas facul-

tades de orden económico, extrañando esta disposición, generalmente, una serie de normas legales y reglamentarias que tienden a restringir, en mayor o menor medida, los límites primitivos de la libertad contractual reconocida con cierta amplitud a los particulares.

b) Son también las normas individuales que se encuentran en la base de la pirámide normativa, los decretos, es decir, normas emanadas por las autoridades administrativas respecto de personas o materias específicas en los asuntos de su competencia. La facultad de dictar decretos deriva de la potestad reglamentaria y corresponde, como ya lo hemos visto, al Jefe del Estado y a otros organismos autónomos dentro de la Administración Central y descentralizada.

Sin embargo, en una administración compleja y diversificada como es la de los Estados Modernos, la facultad de dictar normas de este género corresponde normalmente a todos los jefes de servicio, dentro de la Administración, los cuales la ejercen como facultad delegada del Jefe del Estado. En nuestro sistema se denominan decretos supremos los dictados por el Presidente de la República; y simples decretos, los dictados por los Jefes Superiores de un servicio, o bien, resoluciones.

Es obvio que las normas contenidas en un decreto o resolución administrativa, pueden tener el más variado contenido. Desde el punto de vista que nos interesa, puede imponer deberes, conferir facultades o imponer sanciones. Se trata de normas individuales y concretas, a través de las cuales al Jefe del Servicio regula la marcha de éste, interpretando lo que, en terminos generales, disponen las leyes y reglamentos respectivos.

c) Son también normas individuales, ubicadas en la base de la estructuración jerárquica de las normas jurídicas, las resoluciones que pronuncian los Tribunales de Justicia al resolver un conflicto sometido a su conocimiento.

Dichas resoluciones pueden ser de la más variada índole, comprendiéndose en la calidad de tales desde aquéllas que acojan o deniegan la tramitación de una demanda, hasta aquéllas que se pronuncian sobre determinados derechos y deberes en una situación particular. Estas últimas, dada la importancia que revisten en la marcha de un juicio, reciben el nombre de sentencia, cualquiera sea la instancia en que fueren pronunciadas.

RESUMEN

Lo expresado en los párrafos precedentes puede resumirse del siguiente modo: la estructura de un orden jurídico nacional cualquiera fueren sus contenidos, es una estructura escalonada de carácter piramidal. En la cúspide se encuentra, normalmente, una ley suprema o Constitución y, a partir de ella, en escalas descendentes, unidades normativas cada vez más numerosas y, por lo mismo, menos generales. Mientras más numerosas sean las unidades normativas (leyes, reglamentos, ordenanzas, decretos leyes, decretos con fuerza de ley) menos generales son las normas, puesto que regulan aspectos más circunscritos de la realidad social. Las normas superiores contienen, fundamentalmente, reglas de estructura o competencia, y unas pocas normas relativas al contenido de la legislación futura. Una regulación nutrida y abundante denota, obviamente, una normatividad pormenorizada, relativa a situaciones o personas específicas.

En la base de la pirámide se encuentran, regularmente, aquellas normas individuales que deciden, judicial o administrativamente, los conflictos, pasando, co-

mo es evidente, por las normas contractuales de creación exclusiva de los particulares, en orden a la realización de sus intereses económicos y privados.

V

CLASIFICACION TRADICIONAL DE LAS NORMAS JURIDICAS

Es común distinguir entre normas de Derecho Público y normas de Derecho Privado. Se suele sostener que serían normas del primer tipo aquéllas que se caracterizan por señalar en forma expresa y taxativa los derechos y deberes de quienes están llamados a regular su conducta, conforme a tales prescripciones.

Tendrían tal carácter las normas contenidas en los Derechos Constitucionales, Penal, Administrativo, Financiero, Tributario y Procesal. En estos casos, las personas (públicas o privadas, naturales o jurídicas) destinatarios de las normas de Derecho Público, no pueden sino hacer o no hacer aquéllo que está previamente establecido, no quedándoles, en consecuencia, la posibilidad de decidir, por sí mismas, acerca de los efectos que conlleva la realización de sus conductas coactivamente. Se dice, en fin, que, en derecho público, se puede hacer sólo aquello que está expresamente permitido cuando no se sostiene que, en esta rama del derecho, sobreabundan las normas de carácter imperativo.

Se explica como fundamento de tales normas, vistas en relación al ordenamiento jurídico total, que aquéllas son, contra toda apariencia, de un número bastante menor de las que señalaremos luego.

Normas de Derecho Privado.

Contrariamente a las anteriores, son aquellas que permiten un amplio despliegue de la llamada autonomía de la voluntad, esto es, según lo sostenido en el clásico aforismo jurídico: "se puede hacer todo aquello que no esté expresamente prohibido". Abundan, pues, en esta rama del Derecho, las normas de carácter permisivo, como quiera que las conductas imperativas o prohibitivas son de Derecho estricto y, las permisivas, de ocurrencia infinita. En suma: los ejemplos que la imaginación y la realidad social sean capaces de brindarnos.

Son normas de Derecho privado las civiles, comerciales y, eventualmente, las laborales.

VI

INTERPRETACION DE LA LEY

Como quiera que los enunciados normativos son de carácter general y abstracto, por exigencias de la propia técnica legislativa y/o jurídica, se hace necesario adecuar en la práctica, dichas fórmulas generales al caso concreto y particular de que se trate. Este proceso de adecuación o de subsunción de los hechos en el Derecho recibe el nombre de interpretación o hermenéutica legal.¹

Dicho en otros términos, interpretar la ley (o una norma jurídica, cualquiera que sea su rango), significa determinar, con el mayor grado de exactitud, el sentido y alcance de tal disposición. A su turno, determinar el sentido y alcance de una disposición jurídica implica conocer las circunstancias reales, fácticas (hechos) que comprende, abarca o a que se extiende su enunciado. Significa, por último, llegar a comprender las consecuencias que se derivan de aplicar o no una determinada norma a ciertos hechos que, supuestamente, se encontrarían comprendidos en esa

Hipótesis normativa (ley en sentido amplio).

Los mecanismos de interpretación de la ley suelen requerir operaciones bastante complejas. Con todo, nuestro ordenamiento jurídico señala, en el título preliminar del Código Civil, determinadas reglas de hermenéutica legal. Ellas son, a saber, las siguientes:

- a) Elemento Gramatical: Esta regla postula el principio de que, cuando una ley es clara en su expresión, no debe desatenderse su tenor literal a pretexto de consultar su espíritu.
- b) Elemento Lógico: Este elemento se basa en el principio de que es dable suponer la coherencia propia de toda norma jurídica.
- c) Elemento Sistemático: Esta regla postula el principio de la interpretación contextual, ésto es, que si una norma aislada aparece sin sentido, ella debe ser entendida o aclarada dentro del conjunto normativo al cual pertenece, o, lo que es lo mismo, sólo en este evento es lícito consultar su espíritu.
- d) Elemento Histórico: Esta regla postula la necesidad de recurrir a la historia fidedigna del establecimiento de una ley, cuando no aparezca lo suficientemente claro el sentido y alcance con que la estableció el legislador.
- e) Elementos varios: En este rubro se agrupan una serie de reglas prácticas de interpretación, como aquélla que recomienda acudir a la analogía para determinar el sentido de una disposición oscura a la luz de otra lo suficientemente clara y determinada; o bien, la aplicación del argumento a fortiori: "quien puede lo más, puede lo menos", vale decir, que si una disposición permitiera, por ejemplo, enajenar o vender una determinada cosa, es dable suponer que también permite arrendar o entregar en comodato la misma cosa.
- f) Reglas Especiales: El Código Penal establece, entre sus varias disposiciones, que para el caso de duda sobre cuál pena aplicar a un reo, entre una mayor y una menor, el juez debe decidirse por esta última.

En el Derecho Financiero, se supone la regla de interpretación de favorecer al Fisco en caso de duda sobre si un particular debe o no debe pagar un impuesto y, por último, en la Legislación Laboral se establece la obligatoriedad de que, en caso de duda, sus disposiciones deben ser interpretadas en un sentido favorable a la parte trabajadora por el juez especial que conozca la causa.

VII

LAS NUEVAS ORIENTACIONES GENERALES DEL DERECHO Y DEL ESTADO

El ordenamiento jurídico que nos regula data, en su esencia, desde fines del siglo XVIII, con lo cual se quiere significar que los supuestos históricos que le dieron origen han variado sustancialmente con el transcurso de los tiempos. Tal es así, que los principios que rigen a dicho ordenamiento, llamados autonomía de la voluntad o libre arbitrio, han devenido, en la práctica, en una ficción jurídica imposible de sostener en los tiempos actuales. Es así como surgen, cual medidas rectificadoras, una serie de ramas del Derecho, apoyadas más en principios prácticos que de orden filosófico, como por ejemplo, el Derecho Laboral, Derecho Financiero, Derecho Económico, Derecho de la Seguridad Social y últimamente, el

Derecho de la Integración, sin mentar siquiera el Derecho Espacial y Aéreo. Finalmente, el ordenamiento internacional de los regímenes jurídicos nacionales está llamado -en el presente- a ofrecer las mayores tareas, esperanzas y perplejidades a la técnica jurídica, a los derechos particulares y a la ciencia misma del Derecho.

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- 1.- Fenómeno normativo
- 2.- Proceso de especificación de las normas sociales
- 3.- El Derecho y la Moral
- 4.- El Derecho y la Ciencia Jurídica
- 5.- El Derecho como técnica social específica
- 6.- Tipos de Sanciones
- 7.- La sanción Jurídica
- 8.- Características: Sanción Externa e Institucionalizada
- 9.- Regímenes jurídicos: Autotutela - Heterotutela
- 10.- El Derecho y el Estado como par de conceptos mutuamente imbricados
- 11.- Clasificación de las normas jurídicas
- 12.- Estructura jerárquica de las normas de Derecho.
- 13.- Validez, Justicia y Eficacia (criterios o enfoques del Ordenamiento Jurídico)
- 14.- El Ordenamiento Jurídico como sistema de normas
- 15.- La plenitud del sistema jurídico y su coherencia interna (artículo 170, Nº 5, del C. de P.C. y del C.O. de T.)
- 16.- La inexistencia de las lagunas en el Derecho
- 17.- Clasificación tradicional del Derecho; los Derechos especiales y el Derecho sustantivo y procesal.
- 18.- La interpretación de la norma jurídica como marco abierto a varias posibilidades.
- 19.- Teoría General del Negocio Jurídico y la Relación Jurídica
- 20.- Teoría General de las obligaciones.
- 21.- El Contrato y las demás fuentes de las obligaciones

BIBLIOGRAFIA

- 1.- A. SQUELLA NARDUCCI: Derecho, Eficacia y Justicia; Edeval, año 1979. Es una de las más recientes tesis sobre la obra fundamental de Kelsen, realizada como tesis doctoral en la Universidad Complutense de Madrid, bajo la conducción académica de Luis Legaz y Lacambra.
- 2.- W. EBENSTEIN: La Teoría Pura del Derecho Editada por el Fondo de Cultura Económica de México, 1947.
- 3.- H. KELSEN: Teoría Pura del Derecho; traducción de la edición francesa, de varias reimpresiones en lengua española. Eudeba, Argentina. Teoría General del Derecho y del Estado; traducción de Eduardo García Maynes. Editado por la Universidad Nacional Autónoma de México, 1969. La Idea del Derecho Natural y otros ensayos, Ed. Losada, Argentina, 1946. La Paz por medio del derecho, Ed. Losada, 1946.

- 4.- JORGE MILLAS: Filosofía del Derecho; U. de Chile, apuntes de clases, Ed. Universitaria, 1961.
- 5.- ALFREDO NAZAR: Teoría General del Ordenamiento Jurídico; Ed. Mimeografiada de la Facultad de Derecho de la U. de Chile, años 1966 y 1967. La Teoría Pura del Diritto come teoría Generale della scienza giuridica; Tesi di Diploma; Scuola de Perfezionamento in Filosofia del Diritto. Università degli Studi di Roma; Roma, 1963.
- 6.- ALF. ROSS: Sobre el Derecho y la Justicia; Eudeba, 1963.
- 7.- UNIVERSIDAD DE VALPARAISO: Revista de Ciencias Sociales Nº6, dedicada a Hans Kelsen. Ed. Facultad de Ciencias Jurídicas, Económicas y Sociales de la U. de Valparaíso, 1974. Varios autores.
- 8.- UNIVERSIDAD DE VALPARAISO: Revista de Ciencias Sociales Nº20, sobre el Neokantismo en la Filosofía del Derecho. Ed. Facultad de Ciencias Jurídicas, Económicas y Sociales de la Universidad de Valparaíso, 1982. Varios autores.
- 9.- UNIVERSIDAD DE VALPARAISO: Apreciación crítica de la Teoría Pura del Derecho. Varios autores. Edeval, 1982.

CRISTIAN ALFARO MUIRHEAD

Nació y estudió en Santiago, egresando de la Carrera de Derecho en Junio del año 1972. Su memoria versó sobre "El sistema del IVA en Chile, su tratamiento jurídico y alcances económicos", la que fue calificada unánimemente con dos votos de distinción. Se desempeñó, asimismo, como docente en las Universidades de Chile y del Norte, Sede Arica, donde además ejerció labores de Asesoría Jurídica en la Secretaría General. Obtuvo su Licenciatura en Derecho por la Universidad de Barcelona, España. Actualmente imparte la asignatura de Derepho del Trabajo en la Carrera de Servicio Social y ejerce como Secretario General de la Corporación.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

La Universidad de la Frontera, como primera corporación de estudios superiores de la IX Región, tiene como uno de sus objetivos esenciales el de servir como Institución catalizadora del progreso regional.

Como Universidad Regional, debe reflejar en su estructura académica la realidad de la zona en que está inserta y orientar una parte consistente de su quehacer científico y tecnológico hacia las principales áreas de desarrollo regional, explorando estrategias tecnológicas que redunden en el aprovechamiento integral de las potencialidades existentes en la zona, con miras a lograr un mayor bienestar de sus habitantes.

El área de influencia de la Universidad de la Frontera la constituye la Región de la Araucanía, con sus 33.000 kms² equivalentes a la superficie total de Holanda - y sus 700.000 habitantes. Esta Región es dueña de una centenaria tradición agrícola, ganadera y forestal, que se remonta a los tiempos de su colonización y sobre cuya base se ha ido consolidando su desarrollo económico y social. Las potencialidades silvoagropecuarias que aún subyacen en esta Región son enormes y en torno a ellas seguirá, sin duda, estructurándose su futuro.

Frente a esta realidad, la Universidad de la Frontera tiene la responsabilidad de proyectarse hacia el mundo agrario, incorporando a su estructura orgánica una Unidad Académica dedicada al estudio y cultivo de las ciencias agrícolas, ganaderas y forestales.

Con la Creación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, la Universidad está en condiciones de entregar un calificado aporte al progreso de la agricultura regional, a través de la creación de nuevas tecnologías de producción agropecuaria y de la capacitación de estudiantes agricultores y profesionales en disciplinas técnico - empresariales vinculadas a los diferentes rubros del sector.

Con la implementación de los estudios de Agronomía, la Universidad dispone entregar a la comunidad agraria regional profesionales de gran idoneidad técnica y empresarial, incorporando al amplio estrato de productores agrícolas una nueva generación de jóvenes de alta calificación en el manejo de los agronegocios. El perfil profesional de estos Ingenieros Agrónomos, significará entronizar una nueva mentalidad empresarial entre los agricultores, satisfaciendo con ello una necesidad que se hace cada vez más imperativa en la agricultura moderna.

En cuanto a sus actividades de investigación científica y tecnológica, la Facultad de Ciencias Agropecuarias ha definido sus lineamientos de trabajo en forma concordante con la realidad de la agricultura regional. Esta última muestra una considerable brecha tecnológica, que exige la implementación de proyectos de alta tecnología para los sectores más progresistas y de tecnologías intermedias para aquellos otros más desposeídos de recursos técnicos y empresariales. Entre estos últimos se cuentan las comunidades mapuches, que representan parte considerable tanto de la población rural como de los suelos agrícolas de la Región, y que requieren urgentemente de un apoyo tecnológico que les permita salir de la postración social, cultural y económica en que se encuentran.

De esta forma, la Facultad de Ciencias Agropecuarias tiene una valiosa misión que cumplir en la Región de la Araucanía, para la cual ya se cuenta con un primer cuerpo de académicos, una Estación Experimental de 130 há a 3 kms. de Temuco y una valiosa infraestructura de invernaderos y laboratorios especializados.

MEDIO AMBIENTE, PESTICIDA, SALUD

Dr. Hernán López Villanueva

El problema del medio ambiente se hace cada día más familiar al hombre común, a medida que éste entra a conocer más de su propia interrelación con el agua, aire, suelos animales y plantas.

El medio ambiente de determinado organismo se puede definir como "todos y cada uno de los factores que lo influyen con excepción de su naturaleza genética". Sin embargo, al considerar una comunidad biológica, este concepto pierde validez al pasar la población a formar parte constitutiva del medio ambiente.

El medio ambiente que influye al hombre es aún más difícil de delimitar, ya que, por cultura, este se viste, y las prendas que usa, funcionalmente no difieren de la adaptación biológica que constituye las plumas, pelos o piel de otras especies. Se podría especular aún con el bagaje creativo del hombre, ya que su ideario espiritual, material o político influyen también en su medio ambiente. El medio ambiente pierde su belleza, cuando la biota del cual el hombre es centro, es afectada en cualquiera de sus componentes.

El hombre no sólo vive el presente: lleva en sus genes y mente un pasado y está consciente de que un futuro será vivido en su descendencia. La Revolución Científica aumentará a la población mundial y la subsistencia se hará crítica si es que es infinito el número de individuos que la tierra puede soportar. Para evitar el colapso de la sociedad humana, se deberá hacer uso de los recursos no renovables en forma austera e intensificar la producción de los renovables en forma sabia.

Induce a cavilar, el hecho increíble que el 50% de los bienes agrícolas son destruidos en su etapa de producción o almacenaje, por pestes y plagas, y que millones de seres humanos sufren de enfermedades que son transmitidas por insectos y roedores. Según organismos internacionales hay más de cien millones de individuos que ya están afectados o están en el proceso de contraer malaria, dengue, schistosomiasis y otras enfermedades transmisibles por vectores insectiles.

Por muchas décadas será una tarea de los xenobióticos (pesticidas), de paliar estas situaciones detrimentales. Sin embargo, se debe hacer conciencia de que el uso de ellos, significa el desencadenamiento de un complejo de acciones y reacciones, sobre las cuales el hombre no puede ejercer mayor dominio.

La dinámica originada trae cambios en el medio ambiente, que pueden ser positivos en cuanto alcanzar el fin propuesto, pero pueden ser negativos en cuanto a resultados colaterales. Dentro de éstos están los daños agudos o crónicos a las personas tanto a nivel somático, genético y mental, extinción y/o malformación de especies de valor y modificación del medio tanto en su calidad como en su formación.

La introducción de un nuevo pesticida trae aparejado con su uso, un riesgo que pocos aquilatan, si se considera que éstos son sólo compuestos "menos tóxicos a un grupo de individuos". El nuevo producto nos enfrenta a un potencial de destrucción, cuyos riesgos generalmente se conocen sólo en parte, debido al origen del pesticida. Muchos de ellos son productos farmacéuticos, reveladores de placas fotográficas, desechos industriales, preservantes de alimentos. Sus efectos benéficos se harán aparentes en el corto plazo. Sin embargo, ¿cuáles serán sus efectos en los diferentes niveles de la organización biológica, subcelular, celular, tejido, órgano celular, individuo vivo, población, comunidad biológica?

Para aumentar nuestros conocimientos sobre los xenobióticos; se debe realizar investigación en todos los niveles de la organización biológica y, luego, proceder a su integración, ya que cada nivel encontrará la explicación de su mecanismo

funcional en el nivel que le antecede y su significación en los superiores.

¿Nutrición es la meta o es salud?. La problemática de la alimentación suficiente y liberación de enfermedades ha sido una inquietud del hombre desde tiempo inmemorial. Nutrición y salud son inseparables, ya que alimentación deficitaria significa mayor susceptibilidad a tomar enfermedades y reducción de la capacidad de producir.

El interés común de la medicina (salud pública) y las ciencias agrícolas en cuanto a control de plagas, nace de otorgar al ser humano un buen vivir, previniendo y curando enfermedades una, y proveyendo los medios para mantener ese estado saludable la otra. Ambas se complementan, ambas se necesitan, ambas disciplinas precisan de los xenobióticos, ambas deben considerar en forma muy particular los problemas del manejo de los venenos. Deben integrarse los conocimientos y experiencias, incluyendo las facetas químicas aplicadas, para conseguir una producción de alta calidad nutritiva que se compadezca con los requerimientos exigidos para una buena salud.

Naturalmente que todo uso debe llevar aparejado protección, porque de inmediato se presentan tres problemas básicos en el manejo de pesticidas: a) Envenenamiento de personas y animales, b) Persistencia y c) Resistencia.

Los problemas de envenenamiento agudo son más impactantes, porque generalmente terminan en muerte. Los crónicos son más sutiles y afectan principalmente a aquellos individuos que han sufrido una exposición ocupacional. Estudios epidemiológicos de estos últimos han detectado desde afecciones suaves de acné, pasando por hipertensión, esterilidad y llegando a sarcomas.

Con respecto a persistencia, ésta ha sido detectada principalmente con organoclorados en alimentos tales como leche, carne, productos del mar y frutas. Nuestra IX Región no podrá ser exportadora de carne por lo menos hasta 5 años después que el DDT sea prohibido en su venta, y se deje de aplicar subrepticamente. Falta legislación pertinente y el enforzamiento de las disposiciones precarias actuales.

La presión genética ejercida sobre insectos tales como moscas, larvas de coleópteros, diversos estadios de hepiálidos, mediante la utilización de sobredosis de drogas tóxicas, han ido creando resistencia de estos individuos al veneno en la IX Región. Esta resistencia puede traer consecuencias impredecibles. Basta citar la gravedad del problema creado en los trópicos con el desarrollo de resistencia a los clorados, experimentados por los mosquitos *Anopheles*.

Se debe crear conciencia que el uso de pesticidas requiere tecnología en su manejo con el objeto de proteger la vida humana y el medio ambiente natural. Nuestra Universidad a través de todas sus Facultades tiene una tarea maravillosa por realizar, al considerar como prioritario los proyectos destinados a la conservación del medio ambiente. Nuestra Universidad a través de sus autoridades han dado un paso decisivo para el progreso y bienestar de muchos, iniciativa que aplaudimos y apoyamos.

DR. HERNAN LOPEZ VILLANUEVA

Académico del Depto. de Ciencias Agropecuarias Básicas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de la Frontera. Recibió su título de Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Chile en 1953: el Grado de Master en 1962 y el Doctorado en 1970, de la Universidad Estatal de Oregon U.S.A. Ha dictado numerosos cursos de pre y post - grado, siendo su especialidad la Química de Pesticidas y la Bioquímica y Fisiología Vegetal. Ha investigado por muchos años el uso de pesticidas en agricultura y ha escrito numerosos artículos en pro del buen uso de ellos. Actualmente trabaja en selección de especies de valor agro - energético. Es partidario decidido de la Ecología y la vida al aire libre.

QUEHACER UNIVERSITARIO

DOCENCIA, INVESTIGACION Y EXTENSION DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Gustavo Navarrete Mulsow
Vice - Rector Académico

No es fácil explicarse el brío y la pujanza que ha demostrado la Universidad de La Frontera en su breve existencia, a menos que interpretemos su eclosión vital como condicionada por una previa y lenta incubación de valores, que iban madurando bajo el amparo de las dos señeras instituciones que fueron su cuna y que le transmitieron su rica tradición intelectual, sus elevadas miras y sus energías creadoras: la Universidad de Chile y la antigua Universidad Técnica del Estado. Las Sedes de dos altas expresiones de la Educación Superior al fundirse, han logrado plasmar aquí, una nueva Casa de Estudios, con personalidad propia y metas perfectamente definidas por el entorno regional, que confiere marco y tono a su acción, compartida entre las funciones propiamente universitarias y la misión de contribuir al perfeccionamiento de la comunidad de la que somos parte. Las circunstancias precedentes hacen que la Universidad de La Frontera haya ostentado, desde su fundación, una acusada y admirable madurez institucional, como lo acreditan la jerarquía de su cuerpo académico, el volumen e importancia de sus programas de investigación científica y tecnológica, la amplitud de su proyección hacia la comunidad, la eficiencia de su aparato administrativo y la solidez intelectual de su plana directiva superior. Desde luego, la docencia se realiza dentro del más profundo respeto a las jerarquías institucionales y está amparada por una irrestricta libertad académica.

Universidad chilena, la nuestra es, a la vez, una Universidad Nacional y Regional y, como tal, su quehacer y su destino están estrechamente vinculados al pleno e integral desarrollo del país y de la IX Región, en cuya capital tiene su sede. Esta concepción de la Universidad actual es la que le da sentido a sus tres funciones fundamentales de docencia, investigación y difusión.

Chile tiene una rica tradición en cuanto a formación de profesionales. Este fenómeno, reconocido internacionalmente, ha permitido que nuestro país sea considerado un brillante centro creador de cuadros dirigentes, eximios, en todos los planos del saber. Atenta a estos precedentes, una de las preocupaciones esenciales de la Universidad de La Frontera es entregar a la sociedad los profesionales que las necesidades del desarrollo requieran en todos los órdenes de la actividad.

Inicialmente esta Universidad tuvo dos Facultades: de Ingeniería y Administración (con 8 carreras y 2.302 alumnos) y de Medicina (con 6 carreras y 943 alumnos). Muy luego se creó la de Filosofía y Educación (13 carreras y 1.752 alumnos).

Sin perder de vista la posibilidad de que, con el tiempo, se puedan agregar otras Facultades y Carreras que las circunstancias hagan necesarias, las Facultades actuales son el marco de referencia general, dentro del cual la Universidad de La Frontera va a operar en los próximos años. Ahí se centrará su esfuerzo académico - administrativo, para lograr, en plazos razonables, entregar al país investigadores de los más altos niveles.

En la búsqueda de su propio y auténtico derrotero institucional, profundamente enraizado en la Región de La Araucanía, la Universidad ha tenido que continuar algunas carreras y crear otras que van a identificarse mejor con los propósitos y los caminos trazados. Conviene señalar que a los alumnos actuales de las carreras que no tienen ingreso en 1983, se les respetará el derecho que adquirieron al matricularse, y la Universidad ha adoptado las medidas necesarias para que esos

estudiantes terminen en forma normal sus carreras.

En 1983, la Universidad ofrecerá 885 vacantes en Primer año, distribuidas en 18 carreras:

- Contador Público y Auditor
- Construcción Civil
- Ingeniería Civil Electrónica
- Ingeniería Civil Industrial
- Enfermería
- Kinesiterapia
- Medicina
- Nutrición y Dietética
- Obstetricia y Puericultura
- Tecnología Médica
- Pedagogía en Castellano
- Pedagogía en Historia y Geografía
- Pedagogía en Matemáticas y Física
- Pedagogía en Biología, Química y Ciencias Naturales
- Psicología
- Servicio Social

Uno de los aspectos claves del quehacer universitario es la investigación científica. En nuestra Universidad, ella se ha constituido en una preocupación preferente de las autoridades superiores, y el financiamiento correspondiente ha tenido un incremento espectacular.

En 1981 se destinaron 600 mil pesos para financiar 9 proyectos. En 1982 la cifra se eleva a \$ 4.000.000 que financiaron 14 proyectos, y en 1983 la cifra bordeará los 7 millones y medio de pesos.

Si se considera que al actual Concurso se han presentado alrededor de 50 proyectos, es razonable suponer que la Universidad financiará en 1983 entre 20 y 25 de esos proyectos.

Desde un punto de vista cualitativo, se ha establecido un procedimiento de selección de los proyectos, que avala su originalidad y su jerarquía académica. En efecto, a través de la Dirección de Investigación Científica, que centraliza y coordina todos los aspectos relacionados con el área, los proyectos se envían a comisiones de pares del conocimiento, neutrales, formadas por académicos de alto rango, especialistas en el ámbito de cada uno de los proyectos. Ellos evalúan su originalidad y su calidad científica.

La viabilidad se determina en la propia Universidad.

En este aspecto, la Corporación está dando los pasos iniciales con firmeza y prudencia a la vez, para poder establecer, a corto plazo, toda una infraestructura, una tradición y una continuidad en líneas de investigación que, por muchos conceptos, son las que van conformando la verdadera personalidad de una Corporación de Estudios Superiores.

Además de estos Concursos, que podríamos llamar internos, existe la posibilidad de que los investigadores proyecten su acción a través de Convenios de intercambio con otras instituciones nacionales (Fundación Chile, Serplac, Conicyt, entre otros) y con organismos internacionales (hay tres proyectos presentados al C.I. I.D. de Canadá); que ofrecen financiamiento total o parcial para proyectos concretos.

Pero, dentro de una concepción moderna de lo que es la Universidad, no basta con que ella forme profesionales eficientes y equipo de investigadores altamente capacitados. Hay que preocuparse también de la formación cultural integral. Para ello, se ha creado el Departamento de Extensión Cultural y Artística, encar-

gado de coordinar, promover, desarrollar, apoyar y divulgar todo tipo de actividades culturales y artísticas en la Universidad.

La participación de los alumnos - ya sea como agentes o como destinatarios del sistema - ha ido aumentando en forma notoria.

En la actualidad, están funcionando en forma periódica y sistemática diversos organismos, que dan movimiento a variadas manifestaciones culturales auspiciadas por la Universidad. Entre ellas se pueden citar:

- El Coro Universitario, formado exclusivamente por estudiantes. Aparte de presentaciones en actos oficiales de la Corporación, ha desarrollado un nutrido programa de difusión en la ciudad y en la región.
- El Coro de Cámara, vastamente conocido en la zona. Existe consenso sobre su calidad técnica.
- Teatro Universitario, integrado por alumnos de la Universidad. Además de representar, en forma sistemática, obras maestras, que es su función principal, realiza trabajos de formación, investigación y montaje escénico en todo el ámbito regional.
- Teatro Universitario Municipal, que funciona gracias a un Convenio con la Municipalidad de Temuco. Integrado por estudiantes y público en general. Ha realizado una destacada promoción del teatro en la ciudad y en la zona.
- Taller Folclorista Universitario, formado por estudiantes y otras personas amantes del folklóre. Ha estado empeñado en redescubrir, en el área, nuestros propios valores culturales, para difundirlos y crear conciencia de lo que realmente somos.
- Taller Literario, que estudia y difunde valores literarios y fomenta la creación entre sus integrantes.
- Club de Fotografía, integrado por funcionarios y alumnos.
- Club de Vida Silvestre, que agrupa a docentes, estudiantes y otros funcionarios interesados en estudiar el medio ambiente que nos rodea y divulgar los principios básicos sobre su cuidado y conservación.
- Cine Club, integrado por profesores, alumnos y funcionarios. Junto con ofrecer una nutrida cartelera de filmes a la comunidad, en forma sistemática, cumple una valiosa labor, apoyando a la docencia con material didáctico propio, y facilitado por otras instituciones. Ha realizado una vasta campaña de difusión fílmica en colegios de la zona.
- Ballet Universitario, integrado por alumnos, funcionarios y sus hijos y público en general.
- Tuna Universitaria, un novedoso conjunto artístico formado por estudiantes y ex alumnos. Cuenta con un interesante repertorio y ha realizado lucidas presentaciones.

Es digno de destacarse que todas estas actividades están dirigidas y supervisadas por profesores, lo que avala su calidad, reconocida en forma unánime por la ciudadanía.

La presencia mayoritaria de estudiantes de la Universidad en todo tipo de actividades culturales y artísticas, refleja claramente la intención de las autoridades superiores, de encauzar, las inquietudes estudiantiles, hacia todas aquellas manifestaciones espirituales que le permitan ir complementando su formación profesional con sólidas bases culturales, en el más amplio sentido del término.

Además de la actuación permanente de los organismos mencionados, el Departamento de Extensión Cultural y Artística ha organizado actos de significativa trascendencia, como por ejemplo, la celebración de la Semana Mistraliana, destinada a conmemorar el 25 aniversario de su fallecimiento. El Cine Club presentó el Ciclo Fassbinder y un Ciclo de Cine Francés. Por otro lado, en un ciclo denominado los Martes Culturales se llevó a cabo una serie de Conferencias y Charlas y

centradas en el tema "El Libro y el Hombre Actual".

Todo este panorama de actividades docentes, de investigación y extensión, constituye la demostración evidente de que la Universidad de La Frontera está cumpliendo con creces su misión de formar profesionales, incentivar la investigación y fomentar la cultura el arte, todo ello dentro de un marco de libertad académica, de armonía y respeto y de amplia participación estudiantil en todos los ámbitos del quehacer universitario.

EL ASPECTO ECONOMICO - FINANCIERO DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Aldo Arriagada Arias
 Vicerrector de Administración
 y Finanzas

Nuestra Casa de Estudios es una Universidad derivada y figura entre las más grandes a nivel nacional. Su Administración ha implicado, en lo económico y financiero, un severo trabajo de racionalización de costos, como asimismo una labor de asignación de recursos en aquellas actividades de más alta rentabilidad económica y social para el sistema.

Ha sido necesario implementar una gran cantidad de medidas, a fin de crear un sistema propio de información, en las distintas actividades donde éste debe ser aplicado, para cubrir el subsistema de personal, el subsistema financiero y subsistema logístico de control de flujo de bienes y de los activos generales del sistema.

Fue necesario actuar de este modo, en atención a que esta Casa de Estudios Superiores fue creada recientemente en Marzo del año 1981.

ASPECTO PRESUPUESTARIO

Financieramente el comportamiento del presupuesto durante el año 1981, puede considerarse adecuado y razonable.

Señalemos que el Aporte Fiscal Directo sufrirá una baja del 50% entre el año 1981 - 1985. La caída gradual será, de acuerdo a la Ley, como sigue: 10% en 1982, 25% en 1983, 40% en 1984 y 50% en 1985. Esta disminución debe ser, necesariamente con un aporte Fiscal Indirecto, determinado por la captación que la Universidad haga de los matriculados que figuren entre los 20.000 mejores puntajes. La composición para el año 1981 y 1982, del Aporte Fiscal Directo, y su conversión en Indirecto, en la Universidad de La Frontera es el siguiente:

	1981	1982
Aporte Fiscal Directo	100%	90%
Aporte Fiscal Indirecto		16 %

Entre el año 1981 y 1982, se producirá un aumento real presupuestario del 60%. Sin embargo, debe tenerse presente que la Ley 18.134 de 1982 suspendió la reajustabilidad de los aportes a contar del 1º/7/82, por lo que el crecimiento presupuestario se verá afectado por los niveles de precios del 2º semestre de 1982.

COMPORTAMIENTO DEL GASTO

En cuanto a este presupuesto, debe señalarse que, en las Universidades, es normal que la mayor aplicación de fondos se oriente al subtítulo de remuneraciones. Durante el año 1981, la composición porcentual del gasto en la Universidad de La Frontera fue el siguiente:

Gastos en Personal	81%
Compra de Bienes y Servicios	9%
Transferencias	3%
Inversión	7%
	100%

Para el año 1982, la estructura del gasto se modificó notablemente, debido a la mayor inversión que se hará este año, producto de mayores ingresos por con-

ceptos de matrículas, Aporte Fiscal Indirecto y la aplicación del superávit del ejercicio presupuestario 1981. Por lo tanto, para el año 1982, los subtítulos de gastos se comportarán como sigue:

Gastos en Personal	650/o
Compra de Bienes y Servicios	110/o
Transferencias	40/o
Inversión	200/o

GASTOS EN PERSONAL

Cabe señalar que, pese a un aumento en el gasto de personal en 65.5 millones en el año 1982 respecto del año 1981, la composición final de ambos aún favorece a este último ejercicio. El subtítulo de remuneraciones, en 1981, participaba en un 810/o del gasto; sin embargo, en el año 1982 participará sólo en 650/o del gasto total universitario. Como ya se dijo anteriormente, esta mejor relación se alcanza en razón de un cambio importante en la composición de los ingresos. El mayor gasto en este rubro (65.5 millones) se debe a las siguientes medidas:

- Reencasillamiento del Personal Administrativo
- Mejoramiento valor Horas de Clases
- Contratación de Becados en Facultad de Medicina
- Ajuste a las Asignaciones de Docencia Facultad de Medicina
- Puesta en marcha de la Carrera Académica
- Contratación de Académicos de Alto Nivel.

GASTOS EN BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO CORRIENTE

En este rubro se invirtieron, el año 1981, \$ 27.000.000. En el año 1982 el gasto aumentó a \$ 52.000.000. Gran parte de este mayor gasto se debió a la creación de nuevas unidades académicas y administrativas. Su incidencia en el gasto total llegó al 90/o en el año 1981, y al 110/o en el año 1982.

TRANSFERENCIAS

En este subtítulo, la Universidad de La Frontera invirtió, durante el año 1981, aproximadamente \$9.000.000, lo que representó, para ese año, una participación en el gasto total de un 30/o. Para el año 1982, la cantidad de recursos que se asignaron a este programa fue de un 40/o del gasto total del año 1982. El aumento de gasto en este subtítulo se debió fundamentalmente a la creación de diversos beneficios, entre los que destacan las Becas de Alimentación para estudiantes, las Becas de Hogares y las Becas de Útiles de Estudios. Es necesario señalar que la Universidad de la Frontera, además de los beneficios ya señalados entrega gratuitamente asistencia médica, dental y psicológica al alumno.

INVERSIONES

En este programa es donde la Universidad de La Frontera ha realizado su mayor esfuerzo, desde su creación. Durante el año 1981, año de puesta en marcha de esta Universidad, se invirtieron cerca de \$ 17.000.000, en Obras Nuevas y otro tipo de Inversión Real. En ese mismo año se dio solución a la construcción de nuevas aulas para alumnos. Asimismo, se crearon los espacios físicos necesarios para el funcionamiento de la Universidad. También debe considerarse en ese mismo año la solución a los problemas de Servicio Básico, con proyectos específicos para Agua Potable propia, Calefacción y Comunicaciones.

El año 1982 ha sido considerado por las Autoridades de la Universidad como el año de las soluciones definitivas en materia de infraestructura. Para ello, se ha previsto hacer una aplicación de fondos de \$ 95.292.000, lo que representa para este año, en cuanto a composición, una participación de aproximadamente el 20% del gasto total. En 1981, la participación del presupuesto de inversiones en el gasto de ese año fue sólo de 5,45%.

Entre las obras de infraestructura de mayor relevancia para 1982, se pueden destacar las siguientes:

- Creación espacios físicos para el Instituto de Informática.
- Sala de Consejo
- Casa de los Rectores
- Pensionado Femenino
- Pabellón de Ciencias Químicas
- Biblioteca Campus "Andrés Bello"
- Pavimento del Gimnasio Campus "Gabriel González Videla"
- Biblioteca de Medicina
- Edificio de Anatomía

INSTITUTO DE INFORMATICA

El año 1982, en el mes de Marzo, se puso en funcionamiento el Instituto de Informática de la Universidad de La Frontera. Con este objeto se adquirió un Computador Digital DEC - 2020, de amplio espectro, a fin de cubrir las necesidades académicas, de investigación y de trabajo interno de la Universidad. La compra de este equipo se materializó a través de Leasing y constituye una de las decisiones estratégicas de mayor importancia para esta Universidad. La decisión era ineludible ya que es imposible pretender formar Ingenieros, Administradores o cualquier otro profesional, sin este medio que nos aporta la moderna tecnología. Es un paso importante, que esta Universidad mantendrá, pese a la presión que ha ejercido, sobre su presupuesto, la variación del tipo de cambio y la coyuntura recesiva, que ha afectado a la prestación de servicios externos de este Instituto.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Ya en su etapa de implementación, esta Universidad había reparado, con absoluta claridad, en que su cobertura de Carreras era incompleta, puesto que la única de rango universitario, que entregaba, era la de Medicina. Con el objeto de corregir esta deficiencia, a partir del año 1982, se comenzó a entregar la Carrera de Psicología y la Carrera de Ingeniería Civil Industrial e Ingeniería Civil Electrónica. Todos estos proyectos fueron cuidadosamente estudiados y la decisión se adoptó en un marco de tipo académico, consecuente con las necesidades nacionales y regionales y también en las expectativas de una mayor participación de esta Universidad entre los 20.000 alumnos con mejores puntajes de la Prueba de Aptitud Académica.

Con la mejor cobertura de Carreras Universitarias, necesariamente, se producen mayores costos operacionales. De allí que, junto con crear nuevas Carreras, la Administración Superior de esta Corporación, ha decidido discontinuar otras, de manera que esos recursos sean revertidos al Sistema, con mayor propiedad y eficacia.

ORGANIZACION ESTATUTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Cristian Alfaro Muirhead
Secretario General

La Universidad de La Frontera fue creada por DFL. N° 17, del 10 de Marzo de 1981, estableciéndose que, para todos los efectos legales, es la sucesora y continuadora de la Universidad de Chile y la Universidad Técnica del Estado en el dominio de todos los bienes que posean y en todos los convenios o contratos que estas Universidades hubieran celebrado, relacionados con sus antiguas sedes de Temuco.

Se constituyó, así, la Universidad de La Frontera, como la Casa de Estudios de la Novena Región, con el fin de servir sus más elevados intereses culturales y espirituales y promover, a nivel regional y nacional, la investigación, creación, preservación y transmisión del saber universal.

Sus estatutos están contenidos en el DFL. 156, de 11 de Diciembre de 1981, publicado en el Diario Oficial, con fecha 22 de Julio de 1982, que define sus fines, fija su estructura y determina su organización académica.

En armonía con los preceptos constitucionales pertinentes y con la legislación nacional relativa a la Educación Superior, se la define como corporación de derecho público, autónoma, con patrimonio propio, dedicada a la enseñanza y el cultivo superior de las artes, letras y ciencias.

Su estructura descansa en las funciones inter - relacionadas que, simultáneamente, ejercen las autoridades unipersonales y los cuerpos colegiados, instituidos, éstos últimos, esencialmente con el objeto de posibilitar la más amplia participación de los miembros de la Universidad y, asimismo, de la Comunidad, en las decisiones y el quehacer de esta Casa de Estudios.

Entiende el Estatuto, al Rector, como el funcionario superior de la Universidad, nombrado, de entre una terna propuesta por la Junta Directiva al Presidente de la República, por un período de cuatro años, susceptible de nueva designación únicamente por una sola vez. En su carácter de funcionario superior, su autoridad se extiende a la dirección y supervisión de todas las actividades académicas, administrativas y financieras de la Universidad, con la sola limitación que emana de las atribuciones que el mismo Estatuto otorga a la Junta Directiva.

La Junta Directiva es el cuerpo colegiado más importante de la Corporación Universitaria, a la que corresponde fijar la política global de desarrollo de la Universidad y los planes de mediano y largo plazo, destinados a la materialización de dicha política. Asimismo, le caben, entre otras funciones, aprobar el presupuesto anual de la corporación; la estructura orgánica y las modificaciones que ésta requiera y que sean compatibles con el Estatuto; decidir sobre el nombramiento de los funcionarios superiores de la Universidad; aprobar la creación, modificación o supresión de grados, Diplomas y Certificados y aprobar y revisar los planes de estudios conducentes a ellos, así como los ritos profesionales que correspondan, y pronunciarse sobre la cuenta anual del Rector. En uso de sus atribuciones, la Junta Directiva actúa mediante la dictación de ordenanzas.

De esta manera, se dividen los poderes al interior de la Universidad, radicándose, en general, el legislativo en la Junta Directiva, y el ejecutivo en la persona del Rector.

La noción de participación académica y de la comunidad, tan acentuada en la legislación universitaria, alcanza su más elevada expresión en la conformación de la Junta Directiva. En efecto, además de tres representantes del Presidente de

la República, la integran tres poderes: el legislativo, la Universidad y la profesión. Los universitarios distinguen el sistema por su tipo de función, en la Corporación. Ha querido, para el legado, que la presencia de representantes, tanto de la propia Universidad, como de la profesión, sea determinante en las decisiones del organismo colegiado, en el futuro. Ahora bien, se debe recalcar que los últimos seis miembros señalados son designados por el Consejo Académico de la Universidad, accendiéndose, así, la descentralización del poder a que ha aspirado el legislador.

El Consejo Académico es el segundo organismo colegiado en importancia, dentro de la Universidad. Constituye un cuerpo esencialmente consultivo, un cuerpo dentro de la Universidad. Constituye un cuerpo esencialmente consultivo, que asesora al Rector en todas las materias relacionadas con las actividades académicas, esto es, de docencia, de investigación y de extensión. Recomienda a la Junta Directiva, a través del Rector, la creación de grados, diplomas y certificados, los títulos profesionales que correspondan, y los planes y programas de estudios conducentes a ellos. Determina el calendario de las actividades académicas de la Universidad; informa al Rector sobre la reglamentación del sistema de medición y control de los estudios; propone a la Junta Directiva la dictación de las ordenanzas relativas a la provisión de los cargos académicos; propone al Rector el nombre de tres de los miembros de la Comisión de Nombramientos y Promociones de la Universidad y efectúa, en general, toda función que la Junta Directiva le encomienda, siempre que no altere su carácter de cuerpo consultivo.

En el seno del Consejo Académico se manifiestan las opiniones y aspiraciones de cada una de las diferentes Facultades, ya que los Decanos son miembros permanentes en este cuerpo colegiado, conjuntamente con profesores designados por el propio Consejo. Debe tenerse presente que las disposiciones transitorias establecen, con un criterio por demás lógico, que, en su inicio el Consejo Académico se integrará con miembros nombrados por el Rector, para autogenerarse en lo sucesivo.

Continuando con esta visión panorámica de la estructura orgánica de la Universidad, es necesario referirse, aunque sea brevemente, a los Consejos de Facultades, organismos colegiados conformados, además del Rector y Vicerrector, que lo integran por derecho propio, por el Decano respectivo, los Directores de Departamentos e Institutos y por profesores de la Facultad. En general, puede decirse que estos Consejos son cuerpos consultivos, que asesoran a los Decanos en todas las materias relativas al funcionamiento de las Facultades y que, en el ejercicio de estas funciones, permiten la participación del Sector Académico en su conjunto, en las determinaciones de la vida universitaria.

Como organismo colegiado, valga identificar, por último, a la Comisión de Nombramientos y Promociones, constituida por el Vice - Rector Académico, tres miembros designados por la Junta Directiva, tres nombrados por el Rector a proposición del Consejo Académico, y otros tres, también nombrados por el Rector, a proposición del Consejo de Facultad respectivo. De esta manera, se logra, en la constitución de esta comisión, un alto grado de excelencia e imparcialidad, que asegura la mayor ecuanimidad en su funcionamiento.

Entre las altas autoridades unipersonales que, conjuntamente con el Rector, son partes de la estructura orgánica de la Universidad, debe nombrarse al Vice - Rector Académico, quien, bajo la autoridad del Rector, tiene a su cargo la coordinación y supervigilancia en todos los organismos académicos, correspondiéndole la iniciativa en las proposiciones atinentes a las políticas de enseñanza, investigación científica y tecnológica, perfeccionamiento y extensión universitaria. De igual grado, bajo la dependencia del Rector, el Vicerrector de Administración y Finanzas, es la responsable de la gestión económica y financiera de la Universidad.

que se refiere a la producción, preservación, almacenamiento y control de los materiales académicos, administrativos, científicos y tecnológicos. Por lo tanto, el Rector es el Ministro de F. de la Universidad, quien, además, como Secretario de la Junta Directiva y del Consejo Académico, aunque no es considerado titular de estos dos últimos organismos, de acuerdo a lo que dispone el Estatuto.

Finalmente, y como autoridad unipersonal, debe destacarse, en forma muy especial, la institución de Contralor Universitario, funcionario Jefe de la Contraloría Interna de la Universidad, encargado de ejercer el Control de la legalidad de los actos de las autoridades de la corporación; de fiscalizar el ingreso y uso de sus fondos; de examinar las cuentas de las personas que tengan a su cargo, bienes de la misma, y velar por el correcto desempeño de los funcionarios de la Universidad. Bien puede afirmarse que el Contralor es garantía, al interior de la Universidad, de la vigencia del Estado de Derecho y custodio destacado de la juridicidad universitaria.

Desde el punto de vista de la organización académica, la Universidad se estructura en torno a Facultades, Departamentos, Escuelas e Institutos. La Facultad, que constituye la estructura académica fundamental, está encargada, bajo la dirección de un Decano, del desarrollo de la enseñanza, investigación, creación y extensión, en áreas afines del conocimiento superior. Según el Estatuto, puede organizarse en Departamentos, Escuelas o Institutos, a cuya cabeza se encuentra un Director. Como ya se expresara, el Consejo de Facultad, cuerpo consultivo del Decano, permite la participación de los académicos en las decisiones relativas a la Facultad. A fin de colaborar en las tareas del Decano, éste puede solicitar, al Rector, la designación de un Vice - Decano y Secretario de la Facultad, con la autoridad y responsabilidad que le sea delegada por el propio Decano.

El cuerpo académico puede ser de carácter regular o no regular, según el Estatuto, tienen la primera calidad los profesores titulares, asociados, asistentes e instructores que se distinguen unos de otros, por las jerarquías académicas que se reúnen en sus personas y que son clasificadas en dichas categorías por la Comisión de Nombramientos y Promociones que, al efecto, debe considerar únicamente el conocimiento que el profesor posea de su disciplina, sus publicaciones, el reconocimiento de la Comunidad erudita, a través de su calidad de miembro en academias y corporaciones de su disciplina, su participación como relator invitado a Congresos o Eventos, la calidad de su enseñanza, que debe acreditarse por fidedignas evidencias de su actividad docente, y su efectiva participación como promotor de los intereses de la Universidad, como lugar de estudio, enseñanza e investigación.

La garantía máxima de excelencia la concibe el Estatuto en la Institución de la libertad académica, que faculta al profesor para expresar y discutir libremente, en su cátedra, las materias relacionadas con su disciplina. En el ejercicio de esta responsabilidad, debe velar por no desviarse del ámbito de su cátedra ni distraer tiempo en materias extrañas a ellas.

En mérito a su calidad de hombre de ciencia, el profesor debe ser exacto y veraz, mostrar respeto por las opiniones de los demás, ser explícito en indicar que no es vocero de la corporación universitaria, a menos que haya sido mandado para ello y prever, en todo caso, que el público pueda juzgar su posición y su Universidad por sus declaraciones y acciones.

Junto a las normas relativas al cuerpo académico regular se contienen en el Estatuto otras referentes al cuerpo académico no regular, esto es, a aquellos académicos que no realizan una actividad permanente en la Universidad, sin perjuicio de la excelencia de sus cualidades. Entre éstos, define el Estatuto, al profesor Emérito, como el honor que la Universidad otorga, de por vida, luego de una actividad

académica ejemplar, a un profesor que ha alcanzado la edad del retiro, y que ha sido miembro de una Facultad de la Corporación, en esa calidad, a lo menos por un período de 15 años. Otros miembros del cuerpo académico no regular son el profesor visitante, el investigador, el conferenciante, el profesor de práctica y el asistente, todos ellos conceptualizados y definidos en el Estatuto.

Respecto de los estudiantes, no contempla el Estatuto normas detalladas, aunque dispone que la Junta Directiva, por medio de ordenanzas o el Rector, a través de Reglamentos, deberá, en su caso, dictar las disposiciones pertinentes sobre sistemas y controles de estudio y régimen disciplinario. No obstante, y no únicamente en relación a los estudiantes, sino que a todos los miembros de la Universidad, es obligación fundamental de las autoridades el garantizar una convivencia pacífica y armónica; evitar que los recintos universitarios sean utilizados para la realización de actividades que desnaturalicen los objetivos que le son propios; lograr una enseñanza objetiva, que impida el uso de la función universitaria con fines de adoctrinamiento político partidista, vigilar la observancia de los planes y programas de estudios, investigación y extensión; y velar porque los funcionarios de la Universidad y los estudiantes cumplan cabalmente con sus obligaciones y deberes.

El Estatuto, Ley fundamental de la Universidad, ha sentado, así, las bases esenciales de la estructura y organización académica que, complementadas con ordenanzas y reglamentos cuya dictación se prevé, permitirán a la Universidad de la Frontera cumplir con las altas exigencias regionales y nacionales que motivaron su creación y justifican su existencia.

DOCUMENTOS

•

EL OTRO CAUTIVERIO

EL RELATO DE FRAY JUAN FALCÓN Y SU OPOSICIÓN A LA DOCTRINA DEL PADRE LUIS DE VALDIVIA

Arturo Leiva
Licenciado en Antropología

A fines del siglo XVI y comienzos del XVII, los araucanos establecidos al sur del Bío-Bío, desarrollaban el mayor esfuerzo bélico conocido en su historia de antagonismos contra los españoles. Su fin, ya parecía no ser otro que el desalojo total de los conquistadores. Aquellas prácticas de autodefensa y la resistencia desesperada y casi suicida de los primeros años, habíanse abandonado. Los araucanos combatían ahora francamente a la ofensiva; evidenciaban un grado de fortaleza militar en ciertos casos incontrarrestable y amenazaban, de conjunto, a la empresa de conquista española, pacientemente levantada a través de más de cuarenta largos y penosos años. Al mismo tiempo, la cultura araucana, con su mentalidad, sus valores sociales, su forma peculiar de concebir el mundo y las instituciones características de su sociedad, tenía un papel destacado en esa lucha y la reforzaba. Tal mundo indígena, como suerte de trasfondo a los hechos históricos, atrae particularmente la atención al intentar, hoy día, reconstruir esos acontecimientos. Y dentro de los medios inevitablemente indirectos que se ofrecen al historiador actual para conocer la cultura araucana histórica, sobresale, como uno de los más eficaces, la información que proviene de cautivos españoles liberados. En la época de los triunfos militares araucanos, a finales del siglo XVI, el número de cautivos españoles fue muy alto: cerca de un tercio de la población total española de las zonas de frontera. Si bien muy pocos tuvieron la fortuna de poder retornar con los suyos y la mayoría de ellos terminó sus días entre los araucanos rebeldes, como esclavo o en condición apenas superior, unos pocos salieron del cautiverio y pudieron efectuar la relación de las cosas que habían visto. Mediante ese expediente, pudo llegar a nuestras manos el testimonio del más famoso cautivo de los araucanos: Francisco Núñez de Pineda y Bascuñán y la obra donde narra su experiencia, el "Cautiverio Feliz" que marcó un hito en los estudios araucanos y casi en cualquier estudio de la sociedad española de su tiempo o, incluso, de la época en general. Así es posible, entonces, que, aparte de otros intereses, un europeo que haya permanecido en tiempo suficientemente largo prisionero, pueda ser tomado como un informante clave de la cultura araucana de aquel tiempo.

Se nos ofrece ahora la oportunidad de conocer un segundo documento: el de un cautivo español, que aunque no cuenta con los atributos ni la extensión monumental del "Cautiverio Feliz", ilumina aspectos menores, pero, en cierta medida, claves, de la sociedad indígena del siglo XVI y XVII. Se trata de las declaraciones que hizo el lego de la Orden Dominicana, Fray Juan Falcón de Los Angeles, al Cabildo de Santiago en 1614, después de estar cautivo por un período de más de catorce años. La sola extensión de ese tiempo hace presumir que el conocimiento de los indios, que ha debido formarse Falcón, es sólido y fundado en largas observaciones. Por el mucho tiempo que debió departir en lengua chilena - dice - o sea, en el idioma de los araucanos, tenía ya dificultades para hablar la lengua española cuando recuperó su libertad.

He encontrado el documento que contiene sus declaraciones en el volumen 293, del archivo de Copias de Indias, de Vicuña Mackenna (fojas 89 - 129) e, igualmente en el tomo 111 de los "Manuscritos Inéditos", de J.T. Medina ("Documentos Relativos a la Guerra Defensiva y al Padre Luis de Valdivia"). Cabe pensar

que ambos autores lo tomaron independientemente del Archivo de Indias de Sevilla o bien, que J.T. Medina dispuso de las transcripciones de Vicuña Mackenna. Aquí tomamos como base la copia de este último, tal cual la encontramos en su Archivo de Copias de Indias.

Vicuña Mackenna efectuó la siguiente introducción explicatoria al manuscrito: "Declaraciones del dominico Juan Falcón al Cabildo de Santiago: en esta pieza constan las declaraciones de este religioso que estuvo quince años cautivo en poder de los mapuches. El padre calcula en 20 mil el número de guerreros araucanos. Declara que cuando los indios rebeldes se juntaron para conocer las células y cartas en que se les comunicaba las condiciones de la guerra defensiva,... "se rieron mucho e hicieron donaire de todo..." añadiendo muchos antecedentes sobre él ningún crédito que los mapuches daban a las promesas de los españoles. Hace un relato de los sucesos que determinaron la muerte de tres Jesuitas en Elicura, lo que atribuye a un plan de engaño preconcebido de los indios que fue creído, ingenuamente, por el padre Luis de Valdivia, agregando que los mapuches, "... deseaban mucho coger al dicho padre Luis de Valdivia para lo matar y hacer pedazos..." Hasta aquí el comentario previo al texto escrito por Vicuña Mackenna.

FRAY JUAN FALCÓN DE LOS ANGELES

El dominico Juan Falcón fue capturado en Valdivia durante el asalto ocurrido contra esa ciudad el 24 de noviembre de 1599. Los responsables del ataque fueron los caciques Pelantaro, Ancanamón y Pailamachu, junto a un mestizo llamado Jerónimo Bello y un cura pasado a los indios, de nombre Juan Barba. La toma y destrucción de esa ciudad significó la muerte de 140 españoles y un número de 442 cayó prisionero. Falcón inmediatamente fue hecho esclavo, teniendo por primer amo al cacique Cayo Calquín, para ser posteriormente vendido a Gue-nucua. Recuperó su libertad mediante canje por el indio Licanlebo. Aparte de eso, le cupo a Falcón intervención en otros canjes y conoció los pormenores que condujeron a la muerte a tres religiosos jesuitas, Martín de Aranda, Horaccio Vecchi y Diego de Montalbán, enviados al territorio araucano en gestión de paz por el padre Luis de Valdivia, en 1612. El mes de febrero de 1614, Falcón reapareció en el mundo español, después de pasar catorce años prisioneros sufriendo un cautiverio que él es enfático en describir como "duro". Tales son los pocos detalles personales que conocemos del cautivo.

Al momento de hacer su declaración ante el Cabildo de Santiago, Falcón parecía hallarse en un ánimo similar al que imperaba entonces entre los hombres principales de la capital, obsesionados por el malísimo aspecto que tomaba la guerra araucana. Su tono, fuertemente condenatorio a los indios rebeldes, está en gran parte influido por las circunstancias que le tocó vivir. Forzado a un cautiverio que, esta vez, no fue corto ni "feliz" como el acaecido a Pineda y Bascuñán años más tarde, debió asistir, impotente, al innegable crecimiento del potencial bélico araucano, que arrasó la mitad de los establecimientos españoles en Chile. Al mismo tiempo, la posibilidad de evangelizar a los indios - fin al cual destinaba su vida - se hallaba, también, casi completamente excluida por la rebelión araucana. Juan Falcón, entonces, no puede sino llegar fácilmente a la conclusión que la guerra debería hacerse "a fuego y a sangre", como quedará firmemente estampado de su declaración.

Y en ese tono brindará la mayoría de las respuestas.

Los datos que aporta Juan Falcón. El documento del cautivo tiene el valor inicial de ser independiente de otras obras que profundizaron especialmente en la forma de ser de los araucanos de ese tiempo, las cuales sirven de base a la mayoría de las interpretaciones actuales, obras como las de Miguel de Olavarría (1594).

Alonso González de Nájera (1614), Diego de Rosales (1674), etc. Es improbable, por otra parte, que otros autores tuvieran en sus manos el documento de Falcón y hayan incorporado algunos datos a sus obras. Su verosimilitud y originalidad se acrecienta por eso.

Uno de los hechos notables y nunca señalado antes que registra la declaración de Falcón, estriba en las prohibiciones extraordinarias que el cautivo vio ejecutar a los araucanos contra los prisioneros españoles, como por ejemplo, el no dejarles conversar en su idioma, impedirles practicar la religión católica y hasta evitar que pudieran encontrarse a solas. No puede extrañar mucho que el trato fuera rudo y a veces violento que en todo caso no parece constituir la norma absoluta, pues se trataba al fin de prisioneros de guerra. Pero, sí, llama fuertemente la atención la actitud implícita en ese trato, especialmente cuando estamos acostumbrados a considerar a la cultura araucana, casi automáticamente, condenada al desgaste, frente a una cultura española planteada como superior. Del mismo modo, esas prohibiciones mueven a considerar de otro modo el carácter general de la guerra araucana de ese tiempo. Si, para algunos, ésta parecía plantearse meramente en términos de una apurada sobrevivencia, donde todo se condensaba en motivos de tipo económico, a la par de un deseo casi instintivo de autoconservación, la idea que queda de los araucanos después de leer la declaración del cautivo es, en cambio, de una autosuficiencia lindando con la soberbia y, lo más importante, parece que manifestaban un desprecio hacia algunos de los más caros valores del mundo español, de una manera muchísimo más consciente de lo que sospechamos hoy día.

Sin embargo, la parte medular del documento de Falcón está representada por algunas informaciones acerca de la estructura política y organización bélica entre los araucanos. Respondiendo a preguntas concretas, se refiere en su declaración al tipo de reclutamiento, número, plazo de convocación y carácter de la milicia araucana de entonces, todo lo cual debe considerarse inédito. El cautivo afirma, por ejemplo, que para reunir un número reducido de dos o tres mil combatientes, los araucanos lo hacían fácilmente, convocando a unas tropas armadas que interpretando sus palabras eran "permanentes". Este grupo de "sobresalientes", como los llama, no hacía más que practicar el oficio guerrero; no sembraba ni cosechaban la tierra, pues "no entienden otra cosa más de inquietar los españoles corriéndoles la tierra por diversas partes". Si, en cambio, una convocación de guerra pretendía reunir un número superior, de algo así como seis o siete mil combatientes, lo harían en unos treinta días; y, por último, si el número quería ser aún mayor, ello demoraría hasta dos meses, pues la población guerrera constaba de más de veinte mil hombres "en caso de necesidad", fuera de labradores, dice Falcón, "que hay mucha cantidad que no tratan de ninguna manera de la guerra sino de labrar la tierra". Lo anterior suministra una prueba incuestionable acerca de la aparición de un nuevo mecanismo de la sociedad araucana, en su adaptación a la guerra. Las palabras de Falcón equivalen, en el fondo, a diferenciar por su función a dos grupos sociales: los labradores permanentes y los combatientes permanentes. Si, al mismo tiempo la actividad bélica ha pasado a constituirse prácticamente en "profesión" de aquellos combatientes y ya no meramente en simple predisposición, tal cosa prefigura un gran cambio en la sociedad indígena: se habría constituido o estaría en proceso de hacerlo, por vez primera, un grupo a escala global o nacional. Así la presión de la guerra podría haber puesto a los araucanos en el caso de dar un paso decisivo hacia la constitución de una organización política de tipo centralizada. Si en una sociedad del tipo de la araucana, estructurada socialmente en clanes, que adopta la forma de comunidades cerradas y autosuficientes, se origina un grupo especial, caracterizado por el contacto permanente entre sus miembros - no importa cuál sea su comunidad de origen - y por la inevi-

table disciplina interna imprescindible para la acción militar, la sociedad puede avanzar hacia una percepción de sí misma como ente nacional, y sus relaciones sociales implicadas serán ahora, distintas a las de parentesco y poder local tradicionales.

Podríamos asumir, también, que si existe actividad bélica permanente y, al mismo tiempo, una dedicación exclusiva a ella, los líderes de este grupo se asemejarán más a líderes carismáticos "abstractos", que a representantes de cada comunidad en particular. Sabemos, ya, que una forma gubernamental de tipo nacional se edifica siempre al surgir portavoces, no ya de tal o cual sector o área de una sociedad, sino de todos en general, oportunidad más bien rara en la sociedad de tipo local que funciona a través de muy ocasionales contactos entre miembros de comunidades separadas. Aquí, la presión venida de afuera, habría brindado esa oportunidad única. Al originarse un grupo que ya, consciente o inconscientemente, se hizo portavoz de todos, al conducir la guerra en forma independiente; entonces, cada componente de esa milicia podrá sentir que actúa en representación de los demás, es decir, de los araucanos en general.

El punto débil de la creciente evolución de la sociedad araucana, en esos tiempos, parece ser, paradójicamente, que crecía sólo a través de la guerra, y la paz la frenaba. En cualquier caso, el documento de Falcón nos presenta una sociedad de tipo local que enfrenta, a un nivel sin precedentes, al invasor más poderoso, y demuestra, con ello, cómo el grupo globalmente más débil y permeable puede sentirse y actuar durante pasajes enteros de su historia, como si fuera el vencedor.

RELACION DE FRAY JUAN FALCON

Foja 90 en la muy noble y leal ciudad de Santiago, caveza de Gobernación de este Reyno de Chile, a diez y ocho días del mes de abril de mil y seiscientos y catorce años, haviéndose juntado el Cabildo, Justicia y Regimiento de esta dicha ciudad en las casas de su ayuntamiento, seguro que lo an de huso y costumbre a tratar cosas concernientes y necesarias a la conservación y aumento de sus Repúblicas, es ha saver el general don Gonzalo de los Ríos, corregidor y Justicia mayor della; y los capitanes don Francisco de Zúñiga y don Diego de Godo y alcalde hordinarios de esta dicha ciudad por el Rey, nuestro señor; y Antonio de Azoca y capitán Gerónimo Zapata de Mayorga, jueces oficiales Reales de este obispado; y Alonso del Campo Lantadilla Alguacil Mayor; y Ginés de Toro Mazote, depositario general de esta dicha ciudad; y Juan de Acosta; y capitán don Diego Jaraquemada, maestro de campo; Sebastián de Espinoza; capitán Luis de las Cuevas Mendoza y Cristobal López de Agurto, Regidores della. Así juntos el dicho su ayuntamiento, dispusieron que por cuanto Foja 91 en las ocasiones que se an ofrecido, este Cabildo ha avisado a su magestad de el estado de este dicho Reyno y del en que estan las cosas de la guerra, suplicandole se sirva de hacerle merced de le mandar prohever de un copioso socorro de gente para que se pueda hacer la guerra devidamente al enemigo, capaz y pujante, por que no se acave de perder a causa de irle faltando cada día las fuerzas que se le ban apocando y consumiendo con el tiempo; y para poderlo continuar, como es justo, por la obligación que generalmente les corre y particular como a cabeza de esta Gobernación, habiéndose tenido noticias que un Religioso de la Horden de Santo Domingo, llamado frai Juan Falcon de los Angeles, habrá ocho o diez días que llegó a su combento de esta dicha ciudad donde está a pocos que salió de entre los yndios enemigos revelados contra el Real servicio, donde estubo cautibo más tiempo de

catorce años y por ser quien podra dar razon suficiente de las cosas dellos y de sus digsinios de yntento, se pidio por este Cabildo al Foja 92 muy reverendo padre frai Diego de Santander, superior del dicho combento, lo trajese ante su señoría para el dicho efeto ; y haviendose traído, se le pidio y encargó por el dicho Cabildo le diese licencia para que hiciese su declaración en forma de bajo el juramento de lo que se le preguntase, la qual le concedio como se lo ha pèdido en birtud de la cual para lo susodicho se tomó e rescibió del dicho frai Juan Falcon de los Angeles juramento en forma devida de derecho por Dios Nuestro Señor é por una señal de la cruz, que hizo con los dedos de su mano derecha so cargo del cual se le encargó, él prometio de decir verdad de lo que supiese y le fuese preguntado y siendolo por las preguntas que se le fueron haciendo de oficio, declaró, a ellas y en cada una lo siguiente:

Preguntado como se llama y si es Religioso del orden de Santo Domingo y adonde recibió el abito é hizo profecion, y si á estado captivo entre los yndios de guerra naturales deste dicho Reyno revelados contra el Real servicio, y que tiempo y Foja 93 en que ocasion lo cativaron, dijo llamarse frai Juan Falcon de los Angeles y que es Religioso de la horden de Santo Domingo, y que rescibió el habito de su religion é hizo proficcion en esta dicha ciudad de Santiago, y que a estado captivo, entre los dichos yndios de guerra, tiempo de quinze años poco mas o menos, y que lo captivaron á él y á otros Religiosos de su Horden en la ciudad de Valdivia quando la asolaron y destruyeron los dichos indios de guerra.

Preguntado que se hizieron los demas Religiosos que dice captivaron con él y quantos fueron, dijo que con este declarante fueron ocho Religiosos los cativaron los dichos enemigos en la dicha ocasión, y que los dos de ellos rescataron poco después de haverlos cativado. llevandolos para ello al navio que estaba surto en el Rio y puerto de la dicha ciudad de Valdivia, de Diego de Villa Roel en aquella sason y los seis de ellos se llevaron captivos. . y, entre ellos, a su prior que se llamava frai Pedro Pezoa, a quien mataron a lanzadas. Foja 94 con grandísima crueldad, por solo que les reprendio sus echos predicándoles la fe de Jesucristo y la obligación que tenían a cristianos baptizados, pues lo heran la mayor parte de dellos; y los demás los fueron matando con la misma crueldad en diferentes tiempos y ocasiones; y á este declarante solo dejaron bibo aunque tambien lo tuvieron algunas veces á punto de hacer lo mismo.

Preguntado que á quien sirvió de los dichos enemigos el dicho tiempo que así estuvo captivo, y de que servia y que modo y horden tenian de tratarle..., dijo que en el dicho tiempo que estuvo cativo, tubo quatro amos los cuales le trataron con demasiada aspereza, dandole de palos y haciendole otros malos tratamientos de obra y de palabras no embargante, que este declarante, por conservar la vida, procurava darles todo gusto, travajando en arar, cavar y labrar la tierra y mirarles por su ganado y cavallos, y que andubo sirviendo á los dichos sus amos, bendido como esclavo, de unos en otros, y que el primero amo que tubo, que fue Foja 95 un indio de la Imperial llamado Cayo Calquin, que hera cacique, le bendio a otro llamado Aylla Panguí, el cual le bendio a Yappinase, el cual le bendió a un cacique de Puren, llamado Guenucuca que fue el último que le trató con mas suavidad sin le hacer los dichos malos tratamientos que los tres primeros, aunque le hacia trabajar en las demás cosas que ellos al fin se pagava de su trabajo y lo querían bien.

Preguntado que como salió de poder de los dichos enemigos, si le dejaron venir libremente ó si fue rescatado ó trocado por algun prisionero y quien lo rescató y en que tiempo..., dijo que podrá haver tres meses, poco mas o menos, que el señor Presidente Alonso de Ribera dio en rescate, a trueco de este declarante, á los enemigos, un cacique principal de ellos llamado Licanelbo, que estaba preso en el fuerte del Nascimiento; y que para este efecto sus parientes y deudos le compra-

ron del dicho Guenucuca, su amo, de adonde se bino á esta dicha ciudad, que habrá ochenta leguas poco ó menos á su conbento y religión, á cumplir con su obligación y lo que tiene profesado. Foja 96, preguntando que cantidad de personas es ción y lo que tiene profesado. Foja 96, preguntado que cantidad de personas españolas habrá cautivas entre los dichos yndios enemigos y que tratamiento les hazen..., dijo que este declarante sertificadamente no podía saver la cantidad, a causa de no haver andado todas las provincias por donde esta repartida la gente española; segun la platica que tiene de ella entiende y tiene por cierto que ay du-cientos españoles y trescientas cinquenta mugeres españolas, poco mas ó menos, segun la cuenta que hazian los yndios enemigos que havia en cada una de las dichas provincias, y que se sirven dellos y dellas como esclavos, tratandolos con mucha asperza de obra y de palabra, bendiendolos como á tales cuando les parece y dandoles de palos y bofetadas en benganza de lo que decian se hacia con ellos por los españoles quando los serbian; y que á los mas, los traen desnudos, descalsos y destocados; y algunos los traen poco noblemente bestidos, al modo que ellos los dichos yndios husan, quando asiertan á ser de mejor condición que son pocos.

Preguntado que si a las dichas mugeres españolas, demás del mal tratamiento que tiene. Foja 97, declarado hazen los dichos indios enemigos, les hazen alguna fuerza y sí husan de ellas a su voluntad para sus gustos y sí sobre ello les han hecho algunos malos tratamientos..., dijo que los dichos yndios enemigos husan de las dichas mugeres españolas, como de sus mugeres los señores dellas; y porque se las resisten, que no quisieran tener comunicacion con ellos por ser de diferente nación y ley, las maltratan haziendo sus gustos con ellas por fuerza y contra su voluntad, y por temor de no perder las bidas.

Preguntado que si las dichas mugeres españolas tienen algunos hijos de los dichos yndios enemigos y si los crian ellas ynstruyendolos en las cosas de nuestra Santa Fee Catolica dandoles á entender como son de diferente nación; y si lo pueden hacer con libertad y sin molestias de los dichos yndios; y sí los tratan sus padres como á los demás sus hijos..., dijo que muchas de las dichas mugeres españolas á bisto este declarante, paridas de los dichos yndios, sus amos, y en cuyo captiverio, a los quales entendió que procuravan catequizar y enseñar nuestra Santa Fee Católica, lo qual hazían se- Foja 98 creta y escondidamente, sin atreverse a hacerlo en publico, de temor de los dichos sus amos por que no las matasen e mal-tratasen; y que entendio de algunas mugeres de las dichas españolas, las que, de abergonzadas de berse preñadas y paridas de los dichos yndios, cautivan sus hijos y los matavan teniendolo por menos ynconbiniente que berse abergonzadas y á ellos en poder de gente ynfiel y tan ynumana; y que á los hijos que tienen en las dichas españolas, les hazen el mismo tratamiento que á los demas que tienen. en las yndias sus mujeres.

Preguntado si los dichos yndios de guerra ynfieles y los demas que an apostado de nuestra Santa Fee Catolica tienen alguna adoración, ó, sí tienen modo o orden de Justicia distributiva ó de gobierno, o, sí conservan o tienen República, ó, que forma y horden de vivir..., dijo que entre los dichos yndios de guerra no ay caveza a quien obedezcan ni caten sujeción ni tienen modo ni horden de República ni la conservan de ninguna manera ni gobierno en sus cosas ni ay forma de administrarse justicia de ninguna suerte; y así como no hay á quien poderse pedir, ninguno trata de pedirla; y que solo Foja 99 ay parcialidades repartidas por provincias que entre ellos llaman ayllareguas; y en cada una dellas ay cinco ó seis barones guerreros á quienes llaman toques, que, es lo mismo que capitanes, los cuales son caciques de hordinarios, y entre ellos hay uno que es sobre los demás o quatro o cinco toques, á cuyo llamado tienen obligacion de juntarse y obedecerle para solo las cosas de la guerra y no mas; y quando alguno de estos le niega la obediencia, no tiene pena ninguna por ello ni se le da ningún castigo; y que general-

mente tienen pacto con el demonio y tienen sus oráculos dedicados adonde le imbocan y hablan; y le respetan grandemente, teniendole por su dios mediante los havisos que les da y las cosas que saben del tocantes a la guerra, y esto publica y secretamente, sin que aya quien lo contradiga lo cual sabe porque los bio muchas veces.

Preguntado, si los dichos yndios cristianos hacían las mismas imbocaciones al demonio, ó, si deseaban bolverse y reducirse á la excelencia de nuestra Santa Fee Catolica y ley ebangelica..., dijo que todos en general los dichos yndios, así ynfieles como cristianos, tienen la di- Foja 100 cha ymbocación y pacto con el demonio y dicen que no ay dios ni Santa María ni santos y que son embustes y mentiras de los cristianos lo que les predicaban y enseñaban; y generalmente tienen aborrecido el nombre de cristiano y de ninguna manera se quieren nombrar por sus nombres cristianos que recibieron en el bautismo, mas antes burlan dellos y dicen que no ay mas Jesucristo ni Santa María que la lanza y tener balor y fuerzas en las harmas, que son las que les han quitado de la sujeción en que los tenían oprimidos los españoles; y entre ellos de ninguna manera sintio genero de arrepentimiento de su apostasia é insolencias, sino que antes lo tienen por blason, sino fue a un cacique ladino que save leer y escribir, llamado Don Juan Quenches, que tiene sus tierras en la costa de la Ymperial, que no save si es de la encomienda del capitán don Bernardino de Quiroga ó de la del capitán Gregorio Liñan de Bera, que este se apreciaba de cristiano y deseaba serlo y manifestaba desear reducirse a nuestra Santa Fee Catolica, por lo qual era aborrecido de todos en general y le tenían por hombre de burla y no hacian caso del Foja 101 de ninguna manera, y así mismo bio con deseos de bolverse a nuestra ley ebangelica á dos caciques de los términos de la Ymperial de la encomienda del capitán Pedro de Acucio, llamados don Alonso Neyenmanque y Pirunquellín, que no le save el nombre cristiano; y entre tanta gente cristiana como se á levantado, no bio otros sino fueron los tres que deseasen bolverse a nuestra religión.

Preguntado que si a los españoles que tienen en su poder los dichos yndios revelados los dexan libremente en la ley evangélica ó si los oprimen á lo contrario..., dijo que de ninguna manera los consienten los dichos enemigos bivar cristianamente, y quando los hallen rezando y encomendandose a Dios, los maltratan por ello y les dan de palos y aun los quieren matar; y así de este temor, muchos no se atreven á rezar, si no es a escondidas en los montes quando hacían leña ó arando ó en otros ejercicios semejantes quando estaban solos, que en abiendo alguna compañía de los dichos yndios no lo hacían de ninguna manera por el dicho temor.

Preguntado si a los dichos españoles los dichos Foja 102 enemigos los dexaban comunicarse y bisitarse en su cautiverio, y si quando se juntaban los dejaban hablar solos..., dijo que de ninguna manera los dichos yndios dexan comunicarse a los dichos sus esclavos españoles; mas antes, quando los ben juntos, los maltratan y dan de palos, diciendo que trataban alguna traición contra ellos; y quando, algunas veces en las borracheras á donde se juntaban yendo con sus amos y se hablaban, havía de ser en la lengua de los dichos yndios y no en la española de ninguna manera, porque tan aborrecido el nombre español, que cosa que le parezca no querrian ber y así casi tienen olvidada la lengua española; y este declarante luego que salió de poder de los enemigos, aunque la entendía no la acertaba a hablar, hasta que ya con el huso y continuación della ha buuelto, aunque no del todo, que todavia en algunas cosas esta remoto como estuvo tantos años cautivo.

Preguntado que que hicieron los dichos enemigos de los hornamentos y bestiduras sacerdotales y basos sagrados que tomaron en las asolaciones de las ciudades que asolaron y des- Foja 103 truyeron, que fueron en mucha cantidad; y si las imagenes que tomaron las tienen en alguna veneración..., dijo que, en sus banque-

tes y borracheras, se bestian las albas casullas, estolas y manipulos, en la forma que se las bisten los sacerdotes para decir misa, haciendo burla como que la querian decir los mismos yndios ladinos y cristianos nacidos y criados con los españoles; y con las dichas bestiduras tienen sus actos torpes y deshonestos en las dichas borracheras; luego que se asoló la ciudad de Baldívia, haviendose bestido dos yndios ladinos de los referidos dichas vestiduras sacerdotes y poniendose como que querian decir misa preparando los calices para beber en ellos, fue fama publica que havian rebentado por los hijares por pernición del Señor, con temor de lo qual echaron por ay los calices y no se han atrevido a beber mas en ellos, y no hay ninguno que benere las imagenes; antes echavan por ay las que hallavan de bulto, escarneciendo dellas y dandoles de bofetones y azotes, diciendo a los españoles mirad vuestro Dios y o- Fojas 104 tras cosas semejantes y de mayor abominación de que al presente no tiene memoria.

Preguntado si los dichos enemigos en las cosas de la guerra tienen caveza a quien obedecen; y sí quando la bienen a hacer nuestros españoles, acuden a sus juntas y congregaciones es por parcialidades é provincias, y que horden es la que tienen en esto..., dijo que de ninguna manera tienen caveza que generalmente los gobierne, sino que elhordenque tienen es que todas las beces que quieren hacer sus juntas generales eligen entre los toques que tienen dicho en las preguntas antes de esta, uno de los yndios mas belicosos y de mas fama y nombre que ay entre ellos, para que sea su cabeza en aquella junta que quieren hacer; y mientras dura y ban á las entradas que hacen en tierra de los españoles, le obedecen y guardan sus hordenes los demas capitanes de los toques que ban a la tal jornada por el trecho que dura, y esto es beneplacitamente que no ay fuerza porque muchas a veces se encuentran en opiniones sobre que no conbiene. Foja 105 hacer aquella jornada por algun sueño o por otro pronostico de mal aguero, y es poderoso qualquiera de los dichos toques para dejar al tal eleto por cabeza solo y bolberse á su tierra y provincia, sin que aya quien se lo contradiga ni tuerza a hacer la dicha jornada; y quando algunas veces bienen á las manos, el que mas fuerza de parientes y amigos tiene, lleva lo mejor, y con facilidad se buelben a amigar, aunque ayan resultado heridas y muertes en las dichas reyertas y quistiones, en especial con ocasión de hacer alguna jornada contra españoles é de defenderles las tierras quando entran los Reales exercitos por las suyas; y que para qualquera de estas juntas en embiando el toque principal de una provincia á sus mensageros con una flecha, que es ynsinia de guerra, á la otra su comarcana, el toque principal á quien fué, si la recibe tiene obligación de acudir á la guerra al tiempo limitado; y por este horden ban pasando las dichas flechas de unas partes a otras; y se juntan con mucha puntualidad en la parte y lugar que se Foja 106 elijió por el que pidió la junta y el mismo dia para que la aplazó; y este es el horden que bió que tenían entre ellos sobre lo que se le pregunta.

Preguntado que en cuantas provincias o ayllareguas esta dividida la tierra de guerra y que tiempo es menester para juntarse y que gente se juntará de entre todas ellas..., dijo que para quando la junta es de dos o tres mil hombres, con mucha brevedad se juntan de los soldados que andan sobresalientes, que no siembran ni cogen ni entienden otra cosa mas de en inquietar los españoles corriendoles la tierra por diversas partes, mas que quando sea de seis o siete mill hombres, se juntaran en treinta dias; y si es de mas cantidad, congregandose la tierra, es menester mes y medio ó dos meses; y entonces se juntaran diez o doce mill hombres, porque ay de guerra mas de veinte mill que pueden tomar harmas para pelear en casos de necesidad. fuera de hombres labradores que ay mucha cantidad, que no tratan de ninguna manera de la guerra sino de labrar la tierra, y que la dicha gente se juntará de sinco Foja 107 ayllareguas en que está dividida la tierra de guerra, que en cada una dellas está un toque principal, que, aunque ay otros en algunas parciali-

dades dellas, no son de tanto nombre ni autoridad como de los cinco y las dichas provincias son Osorno, Villarrica, Ymperial, Puren y los Quichireguas; y á estas se llegan y agregan las demas ayllareguas, que no son de tanto nombre como tiene dicho que son las parcialidades de parentescos alianzas de unión y amistad que ay entre ellos para las cosas de la guerra, y que los que principalmente tratan dellas son los cinco toques que al presente lo son Licanlebole los Quechereguas y de Puren, Anganamon Aynavillo y Pelentaro, que aunque el un toque estos tres cada uno, porque tienen la misma autoridad por ser, como son, hombres balerosos en armas; y por estimación de sus personas, son todos tres reconocidos por tales toques principales, que el que entendió que lo hera legitimamente por subsección, hera el Aynavillo, que los otros dos por ser hombres famosos entre ellos, y de consejo tienen la Foja 108 dicha autoridad y de la Ymperial, Lenquepillan y Guenucuca, que fué el amo de este declarante; y de Osorno, Machocalra; y de la Villarrica, Teyquepillan; y que estos son los que tienen autoridad para hacer las dichas juntas y congrega la gente de guerra que les parece suficiente para la jornada que cualquiera de ellos pretende hacer ó entrada en nuestras tierras é dar batalla á los españoles, aunque en las tales an de combatir todos como cosa en que les bá reputación.

Preguntado que quando se hacen las dichas juntas, quien las sustenta y hace los gastos della; y si se juntan por sueldo y paga; y que cantidad se juntan de hombres de a cavallo y ynfantes..., dijo que quando alguno de los dichos toques hace alguna junta y congregación por la forma que tiene declarado, las Provincias y tierras por donde pasan, dan de comer de balde á los que bienen de las otras juntas, en la parte á donde fueron llamados, la provincia que los llamó y Foja 109 congregó los sustenta, dandoles de comer carne de baca, caballos, carneros y obejas y mucha chicha que tienen echa para quando lleguen, que todo el tiempo que tardan en juntarse no se ocupan en otra cosa; y para esto todos contribuyen, generalmente con mucha voluntad los de tal provincia, y allí beven y se emborrachan dos tres y quatro dias, hasta que se les gasta el dicho brevahe, y todo el tiempo que dura, hacen sus parlamentos por su horden, los capitanes que an benido de las demas provincias del horden que han de tener; y ymbocando al demonio, haciendo y diciendo sus supersticiones se parten para la parte y lugar que se congregó la dicha junta; y concluido el afecto y della, se vuelven por el mismo horden y llegando a cada provincia, ya les tiene echaa su chicha y en cada una se van deteniendo baverla, que todo su negocio no es mas de beber y comer; y esto hacen de dia y de noche con grandísimo afecto, y la gente que se puede juntar es la que tiene declarado Foja 110 en las preguntas anteriores de esta, y que entre ellas se podran juntar a lo mas largo seis mill cavalleros de ellos en toda suerte de cavalleros, y dos mill y menos, conforme á como es la junta y que quando se despiden los dichos capitanes, que an sido llamados de los de la provincia que los congregó, les dan algunos dones, como son cavalleros y chaquiras y otras cosa y esto de voluntad y no por obligación, y que las dichas juntas se hacen por la dicha forma sin sueldo ni paga alguna.

Preguntado si fuera de las dichas juntas y congregaciones que tiene declarado hacerse, si se hacen otras particulares ó entradas ó correrias por los dichos yndios de guerra y que horden tienen en hacerlas..., dijo que cada una de las dichas provincias que tiene declarado, tiene quatrocientos, quinientos y mas yndios, conforme á como es la provincia de los sobresalientes que tiene declarado, y estos se juntan con mucha facilidad y son los que ban á inquietar los fuertes y pre- Foja 111 sidios y á levantar los yndios de paz y hacerles guerra, y que de hordinario andan en tropas en la cantidad que les parece á hurtar cavalleros y á hacer otros daños en los españoles, que hacen con mucha facilidad mediante no hacérseles guerra alguna, que quando se les hace no se atreven á salir de sus tierras por temer el daño que se les podía seguir de dexarlas desamparadas por huir a las ajenas, de llevarles

sus mugeres e hijos en prision, como suele ser lo ordinario y como agora estan asegurados de estos, dan las dichas inquietudes cada dia.

Preguntado que á sentido de los dichos yndios de guerra el tiempo que ha estado cautibo entre ellos, después de las asolaciones de las ciudades destruydas, si an dado muestra de arrepentimiento de haberlo hecho y de estar rebelados en el servicio de su magestad; y que yntento es el que tienen para lo de adelante..., dijo que este testigo ha bisto que los dichos yndios estan muy jocosos de las victorias que an conseguido contra los españoles y procuran ha- Foja 112 cerles todo el daño posible, y su yntento y quando tratan no es sino como podrian acabarlos porque es entrañable el odio y aborrecimiento que les tienen, y cada dia se ban ensorbeciendo mas como no se les hace la guerra, y atribuyendo á que ya los españoles estan sin las fuerzas y que no las tienen para resistir las suyas. o, que de temor no se atreven á entrar en sus tierras, y están tan endurecidos que tienen por cierto y sin duda este declarante, que de ninguna manera se rendirán ni darán paz, sino fuera haciendoseles guerra á fuego y á sangre, porque es mucha la arrogancia y soberbia que porque, no contentandose con la molestia que hacen a los españoles, tubieron tratado de pasar por la cordillera de la Billa Rica á la otra parte y benir a salir á lobraje de Rancagua por no ser sentidos y hacer en esta ciudad vsustérminos todo el daño quepudiesen (...ininteligible...) echando bosques (...ininteligible...) hiban por sal á las salinas de la dicha Villa y teniendolo tratado con los (...roto original...) Foja 113 que son yndios serranos que viben en los valles que hace la cordillera nebada, dejó de tener efeto porque tubieron noticia de que la otra parte es tierra esteril de mantenimientos y de pastos para el sustento de sus cavallos en que habían de benir, y por esto cesó la practica, y no á sentido dellos otra cosa mas de que su yntento el sustentar la guerra y morir en la demanda porque se hallan tan notoriamente culpados en tan graves y atroces delitos como tienen cometidos que les parece no ser dignos de perdon y que los que se los prometen, son por enganarlos y cogerlos descuydados para castigarlos, y esto les da a entender el diablo por endurecerlos como lo estan en su mala bida, que solo la aplican y dirigen á todo genero de bicios.

Preguntado que como admitieron los dichos yndios si estaban tan endurecidos como tiene dicho, la paz que les embió á ofrecer el padre Luis de Baldivia con el sargento Melendez, mostrandose muy agradecidos de la merced que su magestad les hacia por sus reales cédulas que les embió a publicar a Puren y a otras partes..., dijo Foja 114 que cuando el dicho sargento Melendez fue a tratar de los medios de paz embiado por el dicho padre Baldivia con los yndios de guerra, llevando las dichas cedulas y proviciones de su Magestad y del señor Virrey del Pirú, se juntaron muchos capitanes y soldados de las dichas provincias, rebeladas y algunos toques principales dellas, que fueron mas de tres o quatro mill hombres los que se hallaron presentes, y este testigo lo estava que havia hido sirviendo al dicho Guenucucá, su amo, uno dellos dichos toques, y publicamente le mandaron dar su embajada, y habiendola dado el dicho Melendez cumplidamente y las dichas cedulas y cartas que llevaba para ellos, se rieron mucho e hicieron donaire de todo, diciendole que en que necesidad los tenían puestos los españoles para que ellos les diesen la paz y que si la querían havian de ser con calidad de que esta ciudad de Santiago y todas las demas del Reyno se havían de despoblar y dejarlo libremente y hirse de la tierra, y con esto, ellos los dejarían hir sin hacerles daño y podían benir á contratar Foja 115 con ellos libremente y que, de esta manera admitirian la paz pero que, de otra manera, ellos no la querian; y, aunque algunos pareció que de ofrecerse la no se le seguía daño ninguno, es tanta su soberbia, que aunque lo conocian, no quisieron persuadirse á hacerlo por decir que la merced que su magestad les hacia de perdonar sus delitos era muy grande, mas que era imposible que siendo tan grande dejasen con el tiempo de ser castigados y que así entendían que todo

eran embustes y estratagemas del dicho padre Valdivias y del Gobernador; y que así no había para que creerlos ni dar crédito á las dichas cédulas y provisiones que se les abrieron; y dieron á entender por este declarante y otras personas españolas que les persuadían á que diesen la paz, por entender que dandola, saldrían del cautiverio en que los tenían; sin embargo de lo qual se resolvieron en no tratar de paz de ninguna manera y estubieron determinados de matar al dicho sargento; y lo pusieron en ejecución si no fuera Foja 116 por Anganamón uno de los dichos toques que lo contradijo por tener como tenía en poder de los españoles a un cuñado suyo llamado Turulipe, que era muy soldado y persona de estimación entre ellos, que pretendía rescatarlo y que si lo matasen podrían hacer los españoles del dicho su cuñado lo mismo; y con esto se sosegaron y no lo mataron y dexaron volver libremente, pidiendo que regalasen al dicho Turulipe y le hiciesen buen tratamiento; y que presto iría Anganamón á tratar de lo que convendría hacerse todo con intento de rescatar al susodicho, al qual el dicho padre, después de buuelto el dicho sargento y pasado otras cosas, embió libremente con letura de tratar de la dicha paz; y como en aquella comarca se tuvo noticia de su llegada, se juntaron en casa de Anganamón a verle algunas personas principales de los dichos yndios de guerra y entre ellos el dicho Guenuca, su amo y estando Foja 117 juntos bió este declarante, que comenzó á tratar de la paz que les ofrecía el dicho padre Baldivia y todos le respondieron que de ninguna manera tratase de ella porque los yndios y toques le matarían, y el dicho Anganamón y Guenuca, que son deudos y amigos, le dixieron que cuando los dichos yndios y toques no le matase, ellos lo matarían si trataba de la dicha paz, que dexasen, y así lo hizo; y que por acreditarse entre los dichos yndios y parientes, el dicho Turulipe, en lugar de estar agradecido y reconocido del beneficio que había rescebido del dicho padre Baldivia, en haberlo soltado y embiado a su tierra libremente de la prisión en que estaba, comenzó a hacer juntas y entradas en tierra de los españoles, atribuyendo la culpa de ellas a otras personas hasta venir á sacar por engaño á los tres padres de la compañía y traerlos a tierra de Ylicura, donde los mataron con grandísima crueldad Foja 118 diciendo que querían que los viniese a doctinar y enseñar la palabra de Dios y tratar y asentar los medios de la paz que jamas admitieron ni quisieron tratar de ella, si no fue como engaño por ver si podrían hacer algun notable daño en los españoles; y, como por el recato y orden conque andaban no le pudieron hacer, mataron los dichos tres religiosos de la dicha compañía.

Preguntado que si antes que el dicho Turulipe fuese por los dichos religiosos de la compañía, tenían tratado entre los dichos yndios de matarlos y quienes fueron los que los mataron..., dijo que sabe este declarante que real y verdaderamente, de acuerdo de todos, fue el dicho Turulipe por los dichos religiosos debajo de cautela y engaño para matarlos, porque pensaron que con ellos tambien bendrían otros españoles y que arían en ellos alguna buena suerte; y viendo que no habían ido mas de solos no queriendo Foja 119 perder aquella ocasión por hacernos daño por el odio que nos tienen a los españoles, los mataron el dicho Turulipe y los demás que habían ido por ellos, como estaba acordado en presencia de otros muchos que en el dicho lugar se havian congregado a beber para el dicho efeto; como tenían tratado y concertado allándose allí presente el dicho Anganamón y otros toques de consideración.

Preguntado si el dicho trato y concierto de matar los dichos padres cuando los traxesen, con nombre de que los viniesen a predicar que pusieron en execución como tiene declarado había sido antes o después que se vinieron las dos mugeres de Anganachos dias antes que las dicha mugeres del dicho Anganamón se hubiesen venido, se había tomado el dicho acuerdo y traza entre todos ellos; y si no lo habían puesto luego en execución, fue por irlo dilatando por ver si podrían tener or Foja 120 den entre estos tratos de hacer otro daño mayor; que el de los dichos pa-

dres siempre lo tubieron por muy cierto y que no les (...roto el original...); tiene declarado el dicho Turulipe fue el autor de las dichas muertes y daños que se hicieron despues que el dicho padre Luis de Baldivia le dejó ir libremente a su tierra, pensando que por medio de el se podría azentar la paz de que trataba; y es cierto y sin duda que aunque las dichas mugeres del dicho Anganamón no se hubieran venido a los españoles, habían de matar los dichos padres por haberlo acordado así entre todos, de que no pudieron dejar de ser sabidos por las dichas mugeres por haber sido trato publico y notorio entre los dichos yndios de guerra.

Preguntado que en que razones se fundan los dichos yndios de guerra para no admitir la paz que se les ha ofrecido, pues por ella se les promete dejarlos libremente en sus tierras con quietud y descanso, que es lo que se puede desear..., dijo que, fuera de las razones que tiene dicho porque no sean dispuesto a admitir la dicha paz, es porque les parece que dandola an de bivar cristianamente con sola una meger debajo de matrimonio y no an de hacer maldades, que hacen agora, y por esto lo reusan, porque generalmente son demasidamente dados á todo genero de vicios, especialmente el de la carne, y así tienen muchas mugeres que es toda su felicidad para la satisfacción de sus sensualidades apetitos y para que les hagan mucha chicha para beber y no quieren ni desean otra cosa; y la paz que se les ofrece no entienden, como tiene declarado, que es sino de miedo que les tienen los españoles y que ya no pueden prevalecer contra ellos.

Preguntado que causa son las que los dichos enemigos daban para haberse levantado contra el Real (...roto el original...)..., dijo que, las que dan, son el hacerlos trabajar los españoles en sus haciendas y haverles de pagar tributos y haverlos Foja 122 de servir, que sentian mucho, y estos son los agravios que este declarante les bió proponer y representar; pero al fin no es sino el odio que nos tienen que, como tiene dicho este declarante, es mortal, y que realmente, aun el nombre español ni nombre de cristianos, no querrian oir de ninguna manera, como tiene declarado.

Preguntado que que poder es el que tiene Anganamón entre los yndios revelados y si por sí solo es poderoso para asentar los medios de paz y recebirla, y que facultad y estimación es la que tiene entre ellos..., dijo que, de ninguna manera, tiene poder ni facultad el dicho Anganamón para admitir ni recibir la paz ni asentar los medios dellas ni los demas toques de las demas provincias ni todos juntos ellos, porque, como tiene declarado, la estimación en que los tienen es por un modo de superioridad para las juntas y congregaciones de la guerra que an de hacer, y entre ellos no es mas estimado un hombre de quanto es buen soldado y Foja 123 acude a la defensa de la Patria y de estos tales cada uno por sí, le parece, segun son de soberbios y arrogantes, que puede ser cabeza de los demas y tiene facultad para hacer qualquier contradicción; y si es emparentado y tiene amigos, no se les dá un cuarto por ninguno de los dichos toques no por todos ellos juntos, que cada uno por sí puede matar y dar de palos a qualquiera de los dichos toques y quedarse con ello; y que al dicho Anganamón se le (...roto el original...) por ser hombre prudente de buen entendimiento (...roto...) y ardides en las cosas de la guerra, mas no porque tenga mas mando ni facultad que los demas toques ni esté en mas estimación que ellos, porque, como tiene declarado, en materia de gobierno ni de república ni cosa que parezca a justicia, no hay cabeza ni la tienen ni modo ni orden de conservarse en alguna pulcía y solo para la guerra se conforman entre todos para el bien comun en la forma que tiene dicho.

Foja 124 preguntado si el dicho Anganamón tubo asentada la paz que se les embió a ofrecer y si la admitió..., dijo que nunca supo ni entendió qave la hubiese admitido; antes abiendo ido Turilipe, su cuñado, a tratar della, le respondi lo que tiene declarado; y, por rescatarlo, el dicho Anganamón andubo en algunas estratagemas debajo de engaño y cautela con los españoles, y con todo, otros yndios beli-

cosos y briosos, por sospecha que tubieron de que los dichos tratos no fuesen verdaderos y que los engañase a ellos amigandose con los españoles, le quisieron matar en una o dos borracheras y lo hubieran hecho, si en las dichas ocasiones como hombre astuto y prudente, no se hubiera ocultado y escondido, habiendo dejado de beber por no embriagarse para poderlo hacer, y por quitarlos de esta duda, el y su cuñado Turulipe enviaron por los dichos religiosos y lo mataron, como tiene dicho á las preguntas antes desta.

Preguntado que como teniendo conoci- Foja 125 das las malicias de los dichos enemigos y que los tratos que tenían con los españoles eran falsos y debajo de fraude para hacer algunos daños (...roto...) declarado, escrebia al dicho padre Luis de Baldivia y al señor presidente y Gobernador Alonso de Rivera que los dichos yndios admitian la paz y que pedian sacerdotes que les fuesen a predicar la ley evangelica..., dijo que el haber escripto las dichas cartas era porque se lo mandaban así los dichos yndios de guerra de quien era cautivo y despues de escriptas, las daban a leer á otras personas, y de temor de que no le matasen, lo hacía, mas, que tambien decia al dicho Gobernador, con palabras neutrales, que andubiese con recato y que no se descuidase ni se fiasse de los enemigos y otras cosas semejantes, con toda la mas claridad que le era posible, para que no viniese algun notable daño a los españoles, que era lo que ellos pretendian y por lo que andaban, como tiene declarado en este sudicho.

Preguntado por las preguntas generales de Foja 126 la ley, dijo que es de edad de cuarenta y ocho años, poco mas o menos, y que no le toca ni empeze ninguna de ellas ni le ha movido odio ni enemistad hacer esta declaración, que á sido como debe, como cristiano en conciencia y religion, lo cual es la verdad para el juramento que tiene hecho, en que se afirmó e ratificó, habiendole sido leído este su dicho en presencia de los del dicho cabildo que lo confirmaron y el dicho padre declarante y su prior.

Preguntado si los dichos yndios de guerra al padre Luis de Baldivia lo estimaban y querían por los (...roto...) que les había traído y comodidad para que tocasen (...rotos...) de ellos..., dijo que lo que sabe es, por lo que tiene dicho, es que los dichos yndios, es, deseaban mucho cojer al dicho padre Luis de Baldivia para lo matar y hacer pedazos, como a los demas padres y este declarante les bió en sus juntas tratarlo muchas veces.

Preguntado que personas mataron los dichos yndios cuando mataron los padres de Foja 127 la compañía mas que ellos y porque ocasión..., dijo que, en la dicha ocasión, mataron a un cacique llamado Convemanque, toque de Elicura, por aver entendido los dichos yndios que quería dar la paz, y así mismo quisieron matar a otros cuatro o cinco caciques de Puren y de la provincia de Elicura, á los quales dejaron por accion de que algunos dixeron que no los matasen por ser caciques emparentados y por no destruir la tierra y que los españoles se holgasen de ello; y el castigo que se les dió por haver tratado de dar la dicha paz, los privaron, como lo estan de los cargos que tenian, sin acudir ni llamarlos para ninguna cosa de guerra, y que el que había muerto y las castigados, había sido porque los demas escarmen tassen de tratar de paces.

Y habiendosele leído se volvió a afirmar en el y lo firmaron y el dicho cabildo Don Gonzalo de los Rios, Don Francisco de Zuñiga, Don Diego (roto). Escribano Zapata de Mayorga, Alonso del Foja 128 Campo Lantadilla, Gines de Toro Mazote, Juan de Azoca, Don Diego Jaraquemada, Sebastián de Espinoza, Luis de las Cuevas Mendoza, Cristobal Lopez Agurto. Frai Juan Falcon de los Angeles, Frai Diego de Santander.

Ante mí Manuel de Toro Mazote, Escribano Publico y de Cabildo,

Yo, Manuel de Toro Mazote, Escribano Publico y de Cabildo de la dicha ciudad, fui presente a la dicha declaración con el dicho Cabildo y declarante y su

prior, y lo saque de mandamiento de la Justicia y regimiento de la dicha Ciudad de Santiago y de pedimiento de el Capitan Martin de Zamora, procurador general de la dicha ciudad, y concuerda con la original que queda en mi poder á que me refiero y hago mi signo. Hay un signo.

En testimonio de verdad, Manuel de Toro Mazote, Escribano Público y de Cabildo. Con su rubrica.

Los escribanos que aquí firmamos, certificamos y damos fee que Manuel de Toro Foja 129 Mazote, de quien bá firmado y signado este traslado, es tal Escribano como se nombra y usa, y ejerce el dicho oficio, y como tal se dá entera fé y crédito en juicio y fuera de él á los autos y escripturas que ante el pasan y an pasado, como de tal Escribano, fiel y legal. En Santiago de Chile a veinte dias de el mes de Abril de el año de mill y seiscientos y catorce (Hay un signo).

Bartolome Maldonado, Escribano de Cámara y de Su Magestad (con su rubrica) Escribano Publico (con su rubrica)

(Fin de la declaración de Juan Falcon)

ARTURO LEIVA ORELLANA

Licenciado en Antropología

Profesor asistente en la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de La Frontera

Nació en Santiago el 26 de Octubre de 1949.

Estudios de Castellano, Filosofía, Antropología y Arqueología en la Universidad de Chile.

Director de Tesis del Instituto de Estudios Regionales de la Universidad de Chile.

Investigaciones especiales sobre Sociedades Indígenas, Españoles y Mestizos; Ecología Histórica Chilena Problemas de Demografía Internacional, e Historia de la Araucanía.

Es autor de numerosas monografías aparecidas en diversas publicaciones.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

AL MOMENTO DE PUBLICAR ESTA REVISTA, LAS AUTORIDADES DE ESTA UNIVERSIDAD SON
LAS SIGUIENTES



Juan BARRIENTOS Vidaurre

Coronel (R) de Ejército, con la especialidad en el Arma de Telecomunicaciones.

Licenciado en Ciencias Políticas y Administrativas (Servicio Exterior); y Administrador Público, titulado en la Universidad de Chile.

Rector de la Universidad de Frontera.

Nació en Santiago el 20 de Mayo de 1927.

Entre otros importantes cargos, ha ocupado los siguientes:

Miembro del Comité Asesor de la H. Junta de Gobierno;

Vicepresidente de la Comisión Nacional de la Reforma Administrativa (CONARA);

Agregado Militar y de Fuerza Aérea y Encargado de Negocios a.i. en la Embajada de Chile en la República de Corea;

Profesor de Administración Pública, en la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Chile;

Profesor de Administración Pública en la Academia Diplomática "Andrés Bello".

Director Titular y Vicepresidente del Directorio de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL-CHILE S.A.)

Director Titular de la Compañía Nacional de Teléfonos (Valdivia).

Director Titular y Presidente del Directorio de Industrias de Radio y Televisión (I.R.T. S.A.)

Autor de "Chile hacia un Nuevo Futuro" (1976), "El Interés Público y la Participación" (1981) y "Universidad, Región y Futuro" (1982).



Gustavo NAVARRETE Mulsow

Arquitecto graduado en la Universidad de Chile.
Vicerrector Académico y de Asuntos Estudiantiles de la Universidad de La Frontera.

Nació en Osorno el 14 de Enero de 1931.

Entre otras actividades se ha desempeñado como:

Profesor de la Escuela de Construcción Civil de la Universidad Técnica del Estado;

Director del Departamento de Construcción Civil de la Universidad Técnica del Estado;

Secretario General de la Sede Temuco de la Universidad de Chile;

Arquitecto del Ministerio de Obras Públicas y Transportes;

Autor de numerosos proyectos de arquitectura y urbanismo y de la Historia de la ciudad de Temuco (1957 - 1959).

Autor de investigaciones monográficas en el área de la Construcción y Turismo.



Aldo ARRIAGADA Arias

Contador General

Contador Público y Auditor

Profesor de Estado en Contabilidad y Práctica Comercial

Vicerrector de Administración y Finanzas de la Universidad de La Frontera.

Nació en Temuco el 27 de Julio de 1945.

Realizó sus estudios superiores en la Universidad Técnica del Estado. (Hoy Universidad de Santiago).

Fue Secretario General de la Sede de la Universidad Técnica del Estado en Temuco.

Vasta experiencia en el campo privado y público.

Ha dictado cursos de Introducción a la Contabilidad de Costos; Toma de Decisiones; Los Costos y su Control; Elementos de Finanzas; Estructura Universitaria y Administración General.

Tesis: "Control de Inventarios" y "Costeo Directo y Toma de Decisiones".



Claudio MORAN Ibañez

Nació en Santiago, cursando estudios en el Instituto Nacional y posteriormente en la Escuela de Derecho de la Universidad de Chile, de la que egresó a comienzos de 1981.

Se licenció en Ciencias Jurídicas con distinción doble, versando en tesis sobre el tema "Diferencias entre Derecho Público y Derecho Privado Alcances del distingo". Ha desarrollado actividades docentes en la Universidad de Chile y Universidad de Santiago, y su actividad profesional particular ha abarcado el campo del Derecho Privado en general.



Fouze Iván JAMARNE Jamardo

Abogado graduado en la Universidad de Chile.

Licenciado en Ciencias Jurídicas en la misma Universidad, con la tesis: "Principios de un Derecho Interespacial", que se ocupó de este nuevo campo del Derecho en 1967, cuando éste recién empezaba a perfilarse.

Contralor Universitario.

Nació en Temuco el 25 de Abril de 1939.

Ha sido por espacio de 13 años, abogado de importantes industrias textiles.

Ha participado en la Convención de Derecho Internacional, de Río de Janeiro, y en la Convención de Juristas, de Panamá.



Ronal GEBERT Oisel

Médico Cirujano (U. Católica de Chile).

Doctor (PhD) en Oncología (University of Winconssin U.S.A.).

Decano de la Facultad de Medicina, de la Universidad de La Frontera.

Nació en Santiago, el 16 de Mayo de 1936.

Ha sido, entre otras actividades universitarias y profesionales:

Becario por la Fundación Rockefeller, (en la U. de Tulane, Nueva Orleans, USA.);

Profesor Asociado de Bioquímica (U. Católica, Chile);

Investigador Asociado en el Institute of Cancer Research (Columbia University, New York, USA.);

Vicerrector de la Sede Temuco (Universidad de Chile);

Jefe del Servicio de Oncología del Hospital "J.J. Aguirre" (Santiago - Chile);

Autor de ocho trabajos, en publicaciones especializadas de los Estados Unidos.



René Santiago RAMÍREZ Morales

Doctor en Ciencia e Ingeniería de Materiales.
Decano de la Facultad de Ingeniería.

Nació en Santiago el 5 de Agosto de 1940.

Entre otras actividades docentes y profesionales ha desempeñado las de:

Director Departamento de Ingeniería Química

Gerente Técnico Degesch de Chile

Gerente de Productos, VULCO S.A. División revestimientos Industriales.

Sub - Gerente Técnico de Química Industrial y Forestal Ltda.

Investigador, Jefe de Proyectos del Área de Industrias Químicas INTEC - CHILE.

Consultor de Proyectos de Investigación y desarrollo de INTEC - CHILE y TEC - HARSEJM.

Profesor Jornada Completa, Instituto de Química, Universidad Católica.
Estudios de Post - Grado en el Instituto Tecnológico de Rochester (USA) y en la Universidad de UTAH.

Profesor Jornada Parcial en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Universidad de Chile.

Profesor Jornada Parcial, Universidad Técnica del Estado.



Rudis GAETE Montecinos

Profesor de estado en Inglés, titulada en la Universidad de Chile.

Decano de la Facultad de Filosofía y Educación de la Universidad de La Frontera.

Entre otras actividades docentes ha ejercido las siguientes:

Profesora de Inglés en el Instituto Superior de Comercio de Temuco.

Profesora de Inglés en la ex Universidad Técnica del Estado, Sede Temuco.

Profesora de Inglés en curso especial del ramo para funcionarios de la ex Universidad Técnica del Estado, Sede Temuco.

Directora del Departamento de Ciencias Sociales de la ex Universidad Técnica del Estado, Sede Temuco.

Vicerrector subrogante de la referida Sede.

Autora de obra sobre Inglés Técnico.



Víctor SÆLZER Rojas

Ingeniero Agrónomo

Doctor en Nutrición Animal por la Universidad de Kiel (Alemania Federal).
Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias U. de la Frontera.

Nació en Concepción, el 7 de Noviembre de 1945.

Obruvo el Premio "Universidad", de la Universidad de Concepción, como el mejor alumno de su promoción.

Obtuvo el Premio de la Sociedad Agronómica de Chile, otorgado por el Colegio de Ingenieros Agrónomos.

Becado por el Servicio Alemán de Intercambio Académico, en el Instituto de Producción Animal de la Universidad de Kiel.

Profesor titular de Nutrición Animal y Producción Lechera de la Universidad de Concepción.

Director de la Unidad Académica de Agronomía de la Universidad de Concepción.

Autor de un proyecto de creación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y de la carrera de Agronomía de la Universidad de La Frontera.

Publicaciones:

"Mejoramiento del Suministro Amino - Acídico en Vacas de Alta Producción Lechera" Tesis de doctorado en Kiel.

"Fisiología Digestiva Aplicada del Ganado Vacuno", manual escrito en colaboración con el profesor Werner Kautmann y publicado originariamente en alemán. Traducido recientemente al español (Editorial Acribia de España).



Roberto MAYORGA Lorca

Abogado, Doctor en Derecho, Decano Interino de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de La Frontera.

Nació en Santiago en 1945. Realizó sus estudios en el Colegio Nido de Águilas, en el Liceo José V. Lastarria y en la Facultad de Derecho de la Universidad de Chile. En 1967 se incorpora como académico al Departamento de Derecho Económico de dicha Facultad, donde trabaja hasta el año 1976, época en la que viaja a Alemania Federal obteniendo su doctorado en la Universidad de Heidelberg. Entre sus publicaciones cabe destacar: La Reforma de 1966 a los Estudios Jurídicos, Abogacía al servicio de la comunidad, Aspectos socio-económicos de los Derechos Fundamentales. En 1982 regresa a Chile, integrándose a las actividades de la Universidad de La Frontera.



Jaime SAN MARTIN Arias

Capitán de Ejército (R).

Oficial del Arma de Telecomunicaciones

Experto en Relaciones Industriales (Universidad de Chile)

Jefe de Gabinete del Rector de la Universidad de La Frontera.

Nació en Concepción, el 12 de Octubre de 1933.

Ha desempeñado entre otras actividades, los cargos de:

Jefe Administrativo de la Estación Terrestre de Comunicaciones Vía Satélite de Longovilo.

Jefe de Departamento de ENTEL-CHILE.

Ha seguido cursos de Administración de Recursos Humanos, Psicología y Liderazgo para Ejecutivos, Técnicas de Administración Moderna, Legislación Laboral, Relaciones Humanas para Ejecutivos y Relaciones Industriales.



Diedrich von BERNHARDI Schwob

Técnico Electrónico.

Director de Comunicaciones y Extensión de la Universidad de La Frontera.

Nacido en Santiago, el 28 de Mayo de 1933.

Electrónico en Panagra.

Ejercicio liberal de la profesión, durante 3 años, en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Delegado Regional en Tarapacá de ENTEL - CHILE.

Jefe de la Estación Terrestre de Telecomunicaciones de Longovilo.

Jefe Comercial de ENTEL - CHILE, en la I y II Región.

Jefe de Relaciones Públicas de ENTEL - CHILE.

Presidente, durante dos años de la filial Arica de ICREP (Instituto Chileno de Relaciones Públicas).

Director de ICREP, sede Santiago, durante tres años.



Ernesto LANGDON Thiers

Abogado

Asesor Jurídico de la Universidad de La Frontera.

Nacido en Temuco, el 30 de Septiembre de 1930.

Entre otros cargos, se ha desempeñado como profesor de Economía, Política, Introducción Cívica, Historia de Chile, Historia Universal, Derecho Civil, Derecho Constitucional, Derecho Administrativo, Derecho Financiero y Derecho del Trabajo.

Secretario Abogado de la Intendencia de Cautín e Intendente Subrogante, Juez de Policía Local de Temuco y Freire.

Abogado y Jefe Zona de la ex CORA.

Abogado Regional del Instituto de Desarrollo Agropecuario.

Secretario Regional Ministerial de Tierras y Bienes Nacionales de la IX Región.

Vicepresidente de la Sociedad Periodística del Sur S.A.

Autor de "El Término Probatorio en el Procedimiento Civil", editada por la Editorial Jurídica.

