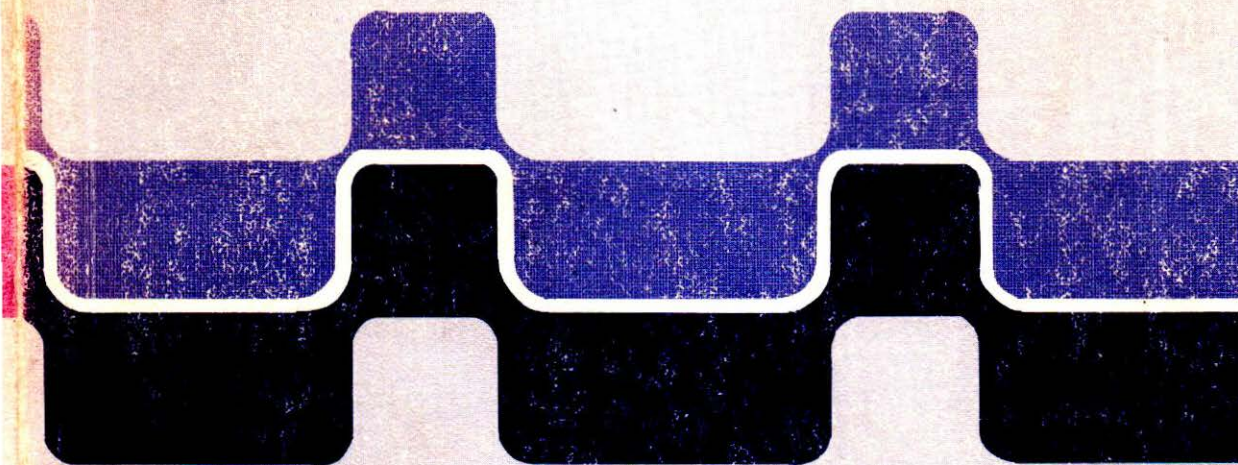




REVISTA
FRONTERA
1984



Nº3



REVISTA
FRONTERA
1984



EDITADO POR LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
VICERRECTORIA ACADEMICA AVDA. FRANCISCO ZALAZAR
Nº 01145, CASILLA 54 - D, TELEFONO 37776
TEMUCO - CHILE



RECTOR
IVAN DOBUD URQUETA

VICE RECTOR ACADEMICO
GUSTAVO NAVARRETE M.

SECRETARIO GENERAL
JUAN ANDRES ORREGO

COMITE EDITOR
JORGE PINTO R.
MARIO BERNALES L.
ROLF HOFMANN K.
ALEJANDRO MERINO M.

Toda la Correspondencia relacionada con EDICIONES DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA (EDUFRO), debe dirigirse a nombre del Vicerrector Académico, Casilla 54-D, Temuco-Chile.

Derechos Reservados

Impreso en Telstar Soc. Ltda. - Temuco-Chile
1985

INDICE

Págs.

LAS ANOMALIAS DE SCHOTTKY COMO METODO ANALITICO Eugenio E. Vogel	7
CONTROL JERARQUICO REALIMENTADO DE SISTEMAS DISCRETOS INTERCONECTADOS. Luis González Bannura	25
PROCESOS BIOTECNOLOGICOS PARA EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ORGANICOS. Sergio Bravo y Otros.	35
INFORME PRELIMINAR DE LA ULTIMA ERUPCION DEL VOLCAN VILLARRICA (OCTUBRE 1984 - ENERO 1985). Gustavo Fuentealba C.	45
PARADIGMAS ESTRUCTURALES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL BASADO EN REDES NEURONALES ARTIFICIALES. PARTE I: ENFOQUE MACROSCOPICO - MICROSCOPICO. Oscar A. Inostroza	51
ALGUNAS CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y PSICOLOGICAS DE LOS ESTUDIANTES DE PSICOLOGIA UFRO AL INGRESAR A LA CARRERA. José L. Saiz V. y Alfredo Keller A.	63
DESMITIFICACION DE LAS TECNICAS DE FORMULACION DE OBJETIVOS OPERACIONALES (1). Reginaldo Zurita Ch.	73
UNIVERSIDAD Y PRACTICAS EDUCATIVAS ENTRE ADULTOS EN AMERICA LATINA. Eugenio Ormeño Ortíz	81
LA UNIVERSIDAD REAL EN CHILE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA UNIVERSIDAD REGIONAL. Víctor Nazar Contreras.	111
EL SER MITICO SUMPALL EN LA CULTURA MAPUCHE. Hugo Carrasco Muñoz	129
MODELO DETERMINISTICO PARA LA FIJACION DE POLITICAS DE CREDITO Y COBRANZA. Rodrigo Muñoz S.	141
EL CONTEXTO ESTRATEGICO DE LAS DECISIONES DE INVERSION Y EL MODELO DE PRECIOS DE LOS BIENES DE CAPITAL. Pedro Johansen B. y Fredy Riadi A.	147
NOTAS	
"ATENCION PRIMARIA DE SALUD EN CHILE Y LA MEDICINA FAMILIAR" Dr. Julio Mermoud Ch.	159
IMPORTANCIA AGRICOLA DEL LUPINO DULCE. Braulio Cárdenas Méndez	165
NOTAS SOBRE FACTORES ASOCIADOS AL FRACASO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO EN LAS CARRERAS DE PEDAGOGIA DE LA UFRO ENTRE LOS AÑOS 1981 - 1983. Julia Fuentes L. y Otros.	169
RESEÑAS	
LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA MATERNA. LINGUISTICA PARA MAESTROS DE ESPAÑOL. Julia Elisa Hermosilla Sánchez.	175
MAURICIO MARINO Y CIPRIANO OSORIO: CHILOE, CULTURA DE LA MADERA. PROCESO A LOS BRUJOS DE CHILOE. Hugo Carrasco Muñoz	179

LAS ANOMALIAS DE SCHOTTKY COMO METODO ANALITICO

* Eugenio E. Vogel

RESUMEN

Las Anomalías de Schottky son estudiadas a fondo incluyendo el efecto de bandas de estados y las condiciones necesarias para observar curvas experimentales con más de un punto crítico. También se estudia el cambio de entropía asociado con las condiciones anteriores. Se establecen bases para interpretaciones analíticas relacionadas con los estados de energía internos del sistema. Se presentan aplicaciones de las técnicas desarrolladas al caso de los compuestos intermetálicos $Tm Al_3$ y $Pr Cu_5$, encontrándose que en este último caso son necesarios nuevos modelos para el campo cristalino.

1.- INTRODUCCION

El calor específico de un material depende de aspectos tales como su dinámica vibracional, cambios de fase, excitación de sus electrones de conducción y excitación de sus estados internos de energía. La contribución vibracional va aumentando paulatinamente con la ley T^3 a bajas temperaturas y tiende a un valor de saturación a altas temperaturas. La contribución debida a transiciones de fase (como son los cambios de estructura, los cambios de orden, los cambios orientacionales y otros) se manifiesta abruptamente a una temperatura característica del fenómeno. La contribución debida a los electrones de conducción crece linealmente con la temperatura y es usualmente mucho menor que la debida a vibraciones. La contribución de los estados internos de energía empieza a manifestarse lentamente a medida que la población de los estados de energía superior aumenta; luego esta población se tiende a saturar suavemente y la contribución al calor específico tiende a cero, habiéndose antes maximizado en forma suave para una temperatura característica. Esta última contribución al calor específico recibe el nombre de Anomalías de Schottky.

Para estudiar las Anomalías de Schottky es necesario separarlas de las otras contribuciones, las cuales se considerarán conocidas en este trabajo.¹ Algunas características de las anomalías de Schottky pueden encontrarse en textos de física de sólidos o de termodinámica,² las cuales serán generalmente reestudiadas en el presente trabajo.

Experimentalmente es posible separar la contribución debida a las anomalías de Schottky al comparar los resultados de dos sistemas de igual estructura y dinámica vibracional muy similar. Así, por ejemplo, si se conoce el calor específico del $Pr Cu_5$ y se le resta el calor específico del $La Cu_5$, se puede estar seguro que la diferencia es debida justamente a las anomalías de Schottky del Pr^{3+} puesto que ninguno de estos compuestos muestra transiciones de fase a bajas

* Departamento de Ciencias Físicas, Facultad de Ingeniería, Universidad de La Frontera, Temuco. (Chile).

temperaturas y las contribuciones de las vibraciones y electrones de conducción difieren en magnitudes bajo los umbrales de detección experimental. Cuando la comparación experimental no es posible se puede comparar con modelos teóricos confiables para las otras contribuciones.

La fenomenología y, por ende, las aplicaciones de los materiales que poseen estados de energía internos que sean térmicamente excitables, dependen justamente de la naturaleza, degeneración y energías de estos estados. Las técnicas de espectroscopía dan alguna información de estos niveles de acuerdo con las reglas de selección que les sean aplicables. En ocasiones la espectroscopía óptica o infrarroja no puede usarse por tratarse de metales (Ese es el caso del Pr Cu_5 utilizado como ejemplo). La susceptibilidad magnética da alguna información en relación a aquellos estados magnéticos de bajas energías. Como quiera que sea, las anomalías de Schottky dan información conjunta sobre todos los estados térmicamente excitables (magnéticos o no, al margen de reglas de selección) y es siempre posible obtener esta información experimental. Por lo anteriormente dicho resulta importante verificar el esquema de niveles de energía propuestos, con los resultados experimentales de las anomalías de Schottky. En el presente trabajo pretendemos extremar las posibilidades analíticas de esta técnica, discutir las formas en que puede presentarse, estudiar lo que ocurre en presencia de interacciones que conforman bandas de estados internos y aplicar estos resultados a dos compuestos diferentes: Tm Al_3 y Pr Cu_5 . Para preservar la intención de difusión de este artículo se evitarán los detalles técnicos de análisis y de las aplicaciones, los cuales aparecen como implícitos para el experto.

II.- TEORIA

Definiciones fundamentales

Un sistema atómico con primeros niveles de energía separados por decenas y hasta pocas centenas de energía medida en unidades de k (constante de Boltzmann), aporta grados de libertad (además de los estados vibracionales y rotacionales) que pueden ser excitados térmicamente. La figura 1 esquematiza la sucesión de v niveles de energía $0, 1, 2, \dots, v$ con energías $\epsilon_0 = 0, \epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_v$ (en unidades de k) y degeneraciones $n_0, n_1, n_2, \dots, n_v$ respectivamente.

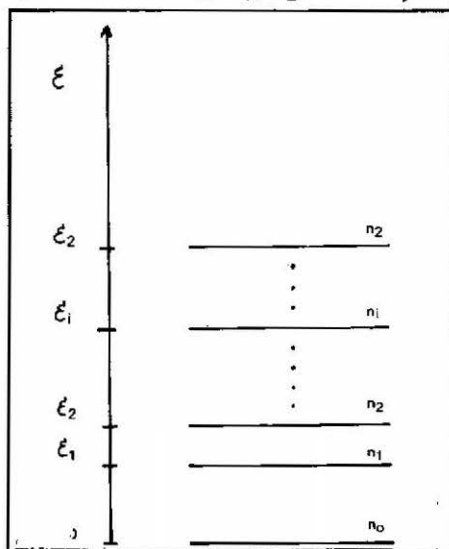


FIGURA 1 Esquema de v niveles de energías $\epsilon_0, \epsilon_1, \dots, \epsilon_v$ y sus degeneraciones respectivas $n_0, n_1, \dots, n_v$

La función de partición de tal átomo queda dada por

$$z'(T) = n_0 + n_1 \exp(-\epsilon_1/T) + n_2 \exp(-\epsilon_2/T) + \dots$$

$$= \sum_{i=0}^{\infty} n_i \exp(-\epsilon_i/T) \quad (1)$$

Es conveniente definir una variable adimensional x tal que

$$x \equiv T/\epsilon_1, \quad (2)$$

al tiempo que las razones ϵ_i/ϵ_1 se designan según

$$\frac{\epsilon_i}{\epsilon_1} = Q_i \quad (Q_0 = 0; Q_1 = 1), \quad (3)$$

De esta forma

$$z(x) = \sum n_i \exp(-Q_i/x). \quad (4)$$

Para evitar confusión las variables con prima designan la función respecto de la temperatura, en tanto sin prima corresponde a la misma variable como función de x .

Para un sistema de N átomos

$$Z(x) = N z(x), \quad (5)$$

La energía interna de tal sistema (en unidades convencionales)

$$U'(T) = N k T^2 \frac{d}{dT} (\ln z'(T))$$

$$U(x) = N k \epsilon_1 x^2 \frac{d}{dx} (\ln z(x)), \quad (6)$$

que arroja como resultado

$$U(x) = N k \epsilon_1 \frac{y(x)}{z(x)}, \quad (7)$$

$$\text{donde } y(x) = x^2 \frac{dz}{dx} = \sum_{i=0}^v n_i Q_i e^{-Q_i/x}. \quad (8)$$

El calor específico puede ahora calcularse a partir de la energía interna

$$C = \frac{dU'(T)}{dT} = \frac{1}{\epsilon_1} \frac{dU(x)}{dx} = N k \frac{z \frac{dy}{dx} - y \frac{dz}{dx}}{z^2(x)}, \quad (9)$$

expresión que puede reescribirse en la forma

$$C(x) = \frac{Nk}{x^2} \frac{z(x) w(x) - y^2(x)}{z^2(x)} \quad (10)$$

$$\text{donde } w(x) = \sum_{i=0}^v n_i Q_i^2 e^{-Q_i/x} = x^2 \frac{dy}{dx} \quad (11)$$

Por otro lado la entropía S' de este sistema puede calcularse de la forma

$$S'(T) = -\frac{1}{T} (U'(T) - F'(T)) \quad (12)$$

donde $F'(T)$ es la energía libre de Hemholtz que se define a través de la relación

$$e^{-F'/kT} \equiv z'(T)$$

$$F'(T) = -kT \ln z'(T) \quad (13)$$

En términos de la variable x podemos escribir

$$S(x) = Nk \left(\frac{1}{x} - \frac{y(x)}{z(x)} + \ln z(x) \right) \quad (14)$$

Análisis a bajas temperaturas

En el límite $T \rightarrow 0$, es decir, $x \rightarrow 0$ se tiene que

$$\lim_{x \rightarrow 0} z(x) \sim n_0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} y(x) \sim n_1 e^{-1/x}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} w(x) \sim n_1 e^{-1/x}$$

lo que da un comportamiento para el calor específico de la forma:

$$C_L(x) \sim \frac{n_1}{n_0} \frac{Nk}{x^2} e^{-1/x} \quad (x \ll 1) \quad (15)$$

Por cierto que para $T = x = 0$, se obtiene $C = 0$ pues la exponencial varía más rápido que cualquier potencia.

Al margen de la función universal $Nk/(x^2 e^{1/x})$ el único parámetro que interviene es la razón entre las degeneraciones del primer excitado al fundamental. $C(x)$ es claramente creciente.

En cuanto a la entropía se obtiene rápidamente una expresión para baja temperatura cuyo límite es:

$$S(0) = N k \ln z(0) = N k \ln n_0$$

Análisis a altas temperaturas

En el límite $T \rightarrow \infty$ tal que todos los v están poblados con prácticamente la misma probabilidad, se tiene que

$$\lim_{x \rightarrow \infty} z(x) \sim \sum_{i=0}^v n_i \quad (x \gg 1, x \gg T/\epsilon_v)$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) \sim \sum_{i=0}^v n_i Q_i$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} w(x) \sim \sum_{i=0}^v n_i Q_i^2$$

con lo que la expresión de $C(x)$ para altas temperaturas resulta ser

$$C_H(x) \sim \frac{Nk}{x^2} \frac{\sum_i \sum_j (n_i n_j Q_i^2) - \sum_i \sum_j n_i Q_i n_j Q_j}{\sum_i \sum_j n_i n_j}$$

$$C_H(x) \sim \frac{Nk}{x^2} \alpha^2 \quad (16)$$

donde

$$\alpha^2 = \frac{\sum_i \sum_j n_i n_j (Q_i^2 - Q_i Q_j)}{\sum_i \sum_j n_i n_j}$$

es un número positivo finito. Para demostrar esto notemos que

$$\sum_i \sum_j n_i n_j (Q_i^2 - Q_i Q_j) = \frac{1}{2} \sum_i \sum_j n_i n_j (Q_i - Q_j)^2.$$

El segundo miembro de esta ecuación incluye un número finito de sumandos positivos, lo que demuestra que α^2 es positivo y finito.

De lo anterior, expresado en la ecuación (16), se desprende que el calor específico de la anomalía de Schottky decrece con la ley x^{-2} para altas temperaturas. Esto supone que los v niveles considerados están muy aislados de cualquier otro excitado.

La entropía a altas temperaturas se comporta según la ley

$$S_H(x) \sim N k \left[\frac{1}{x} \frac{\sum_{i=0}^v n_i Q_i}{\sum_{i=0}^v n_i} + \ln \left(\sum_{i=0}^v n_i \right) \right]$$

al valor asintótico

$$S_H(\infty) \sim N k \ln \left(\sum_{i=0}^v n_i \right) \quad (17)$$

Puntos críticos

El calor específico crece desde cero a bajas temperaturas y decrece a cero para altas temperaturas. Debe existir por lo menos un punto crítico correspondiente al máximo.

La condición $\frac{dC(x)}{dx} = 0$ arroja la ecuación trascendental

$$x_M = \frac{z(x) v(x) - y(x) w(x)}{2 [z(x) w(x) - y^2(x)]} - \frac{y(x)}{z(x)} \quad (18)$$

donde $v(x) = x^2 \frac{dw(x)}{dx} = \sum_{i=1}^v n_i Q_i^3 e^{-Q_i/x}$ (19)

La cantidad de puntos críticos presentes será una función complicada de las degeneraciones n_i y de los espaciamentos relativos Q_i entre niveles.

La entropía es una función monótonamente creciente con la temperatura por lo que no presenta puntos críticos. Lo relevante es el cambio de entropía $\delta S(x) = S(x) - S(0)$ el cual está acotado

$$\delta S(\infty) = \Delta S = S(\infty) - S(0)$$

$$\Delta S = N k \ln \sum_{i=0}^v \left(\frac{n_i}{n_0} \right) \quad (20)$$

Bandas de energía

Si bien la anomalía de Schottky presupone independencia entre los átomos presentes para tratarlos estadísticamente como tales, se puede extender nuestro análisis al límite de interacción débil, cuando cada átomo mantiene mucho de su individualidad, como ocurre por ejemplo en la aproximación de enlace fuerte (tight binding) en teoría de bandas.

Suponemos que cada nivel atómico participa colectivamente en

la formación de una banda, siendo $D(\epsilon)$ la densidad total de estados de forma que la función de partición se escribe ahora de la forma.

$$z_b'(T) = \int_{-\infty}^{\infty} D(\epsilon) e^{-\epsilon/T} d\epsilon \quad (21)$$

que coincide con la ecuación (1) para el caso que

$$D(\epsilon) = D_0(\epsilon) = \sum_{i=0}^v n_i \delta(\epsilon_i - \epsilon)$$

Al suponer bandas se puede pensar de inmediato en formas variadas y diversas para cada una de ellas, lo que tendería a hacer totalmente inmanejable una discusión general del problema. En vez de esto supondremos aquí sólo un parámetro de banda por nivel, δ_i que es el semiancho del nivel en una distribución supuestamente homogénea. Si bien una buena cantidad de física queda fuera de consideración, el hecho mismo de la existencia de bandas puede así ser apreciado de forma cualitativa, que es el objetivo único de su introducción en el presente trabajo.

En general podemos escribir

$$D(\epsilon) = D_0(\epsilon) + D_1(\epsilon) + \dots + D_v(\epsilon) = \sum_{i=0}^v D_i(\epsilon)$$

donde se ha descompuesto la densidad total de estados en términos de las densidades de estado de las bandas individuales. De esta forma una densidad de estados de banda típica D_i , queda caracterizada por

$$D_i(\epsilon) = \begin{cases} 0 & \epsilon < \epsilon_i - \delta_i \\ f_i(\epsilon) & \epsilon_i - \delta_i \leq \epsilon \leq \epsilon_i + \delta_i \\ 0 & \epsilon > \epsilon_i + \delta_i \end{cases} \quad (22)$$

con la condición de que normalizado por átomo se tiene que

$$\int_{\epsilon_i - \delta_i}^{\epsilon_i + \delta_i} f_i(\epsilon) d\epsilon = n_i$$

Usando tan sólo ahora la condición de distribución homogénea anunciada más arriba podemos escribir $f_i(\epsilon) = f_i$, que puede ser calculada directamente

$$f_i(\epsilon) = \frac{n_i}{2\delta_i} \quad (23)$$

con lo cual la función de partición por átomo puede reescribirse en la forma

$$z'_b(T) = \sum_{i=0}^v \frac{n_i}{2\delta_i} \int_{\epsilon_i - \delta_i}^{\epsilon_i + \delta_i} e^{-\epsilon/T} d\epsilon$$

que puede integrarse a la forma

$$z'_b(T) = \sum_{i=0}^v \frac{n_i}{\delta_i} T e^{-\epsilon_i/T} \sinh \frac{\delta_i}{T} \quad (24)$$

Para recobrar la definición de la variable adimensional x introducida anteriormente definimos

$$\gamma_i \equiv \delta_i / \epsilon_i \quad (25)$$

con lo cual, la función de partición por átomo toma la forma

$$z_b(x) = \sum_{i=0}^v \frac{n_i}{\gamma_i} x e^{-Q_i/x} \sinh \frac{\gamma_i}{x} \quad (26)$$

Con esta función de partición podría intentar repetirse el trabajo analítico realizado anteriormente para el caso de niveles bien definidos ($\gamma_i \rightarrow 0$). Sin embargo es fácil darse cuenta que el trabajo algebraico involucrado es mucho mayor y la interpretación menos transparente. Por esta razón tomaremos el efecto de las bandas anteriormente definidas en forma numérica, incorporando la función de partición

$$Z_b(x) = N z_b(x) \quad (27)$$

al algoritmo de un programa Fortran que permite variar los parámetros de entrada a voluntad.

III.- ANOMALIA DE SCHOTTKY SIMPLE

Designaremos por anomalía de Schottky simple a aquella que se presenta cuando tan sólo el nivel fundamental y el primer excitado intervienen significativamente en la función de partición. En tal caso

$$z(x) = n_0 + n_1 \exp(-1/x) \quad (28)$$

de donde se obtiene que $y(x) = n_1 \exp(-1/x) = w(x)$, con lo cual el

calor específico queda dado por

$$C(x) = \frac{Nk}{x^2} \frac{\frac{n_1}{n_0} \exp(-1/x)}{\left[1 + \frac{n_1}{n_0} \exp(-1/x)\right]^2} \quad (29)$$

Se observa que esta expresión es general y sólo depende de la degeneración relativa n_1/n_0 . La curva $C(x)/v/s x$ tiene una forma típica que se muestra en la figura 2 para diferentes valores de la razón entre degeneraciones.

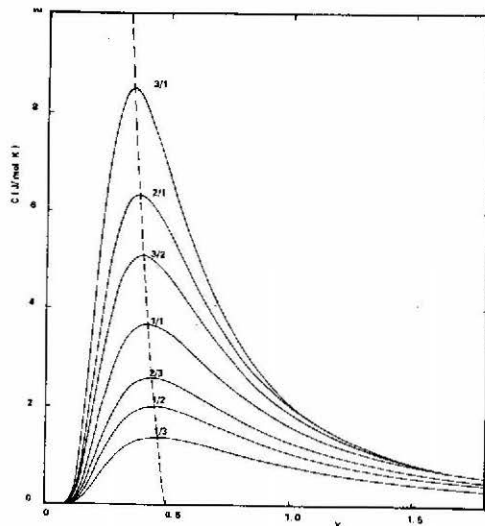


FIGURA 2 Calor específico de Schottky simple como función de $x = E_1/T$ para diferentes razones de degeneración n_1/n_0 .

La contribución a la entropía que proviene de los dos niveles considerados aquí, puede calcularse a partir de la ecuación (14). Los resultados pueden apreciarse mejor a través de la figura 3 donde se representa la función $S(x) - S(0)$ para las mismas razones de degeneraciones presentadas en la figura 2.

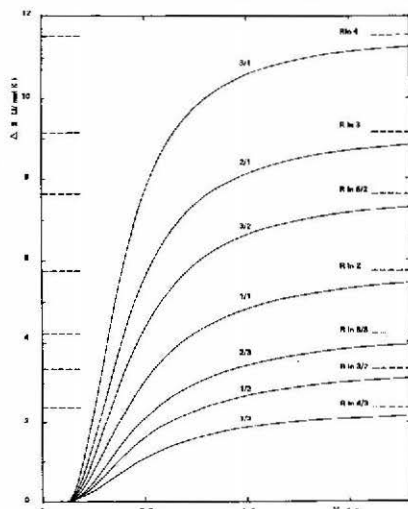


FIGURA 3 Variación de entropía asociada a la anomalía de Schottky simple, como función de $x = E_1/T$ para diferentes razones de degeneración n_1/n_0 .

El análisis de estas figuras muestra que es posible utilizar las determinaciones experimentales de la anomalía de Schottky para encontrar la razón entre las degeneraciones entre los dos primeros niveles del sistema atómico, estableciendo así las bases de un método analítico.

¿Cuán buena es la aproximación del calor específico a baja temperatura dada por la ecuación (15)?

En la figura 4 se representa la razón $C(x)/C_L(x)$ que muestra que la expresión de $C_L(x)$ es muy buena para x menor que la mitad de aquel valor que maximiza la curva del calor específico de Schottky. Las divergencias son mayores cuanto mayor es la razón entre degeneraciones n_1/n_0 . De esta forma, el análisis del calor específico a bajas temperaturas es una buena forma de averiguar la validez de un modelo de Schottky simple.

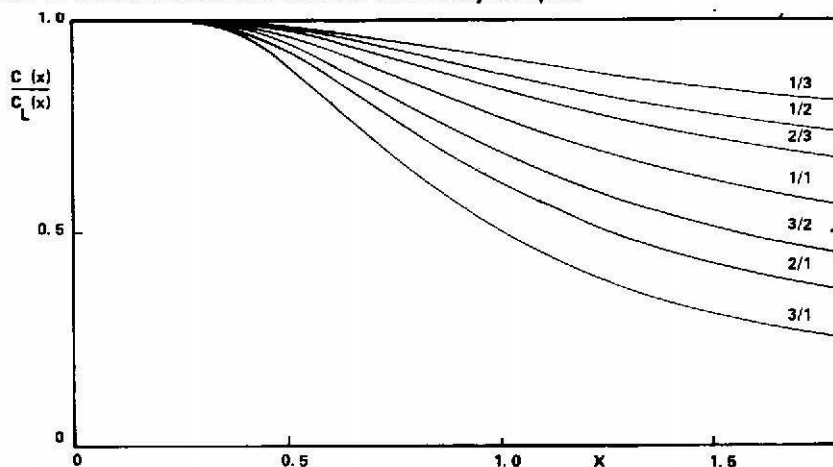


FIGURA 4 Comportamiento a bajas temperaturas: se representa la razón entre $C_L(x)$ y la aproximación a bajas temperaturas $C_L(x)$ para diferentes razones de degeneraciones n_1/n_0 .

Particular atención merece el máximo de la curva del calor específico de Schottky. El valor de $x=x_M$ que maximiza $C(x)$ v/s x puede encontrarse a partir de la ecuación (18), la que en este caso se reduce a

$$x_M = \frac{1 - \frac{n_1}{n_0} e^{-1/x_M}}{2(1 + \frac{n_1}{n_0} e^{-1/x_M})} \quad (30)$$

de donde puede obtenerse que los máximos del calor específico quedan dados por

$$C_M = C(x_M) = \frac{Nk}{4} \left[\frac{1}{x_M} - 4 \right] \quad x < 0.5 \quad (31)$$

Esta función aparece dibujada con trazo discontinuo en la figura 2, en tanto la solución de la ecuación trascendental anterior para las degeneraciones consideradas en las figura 2 al 4 están dadas en la tabla siguiente. De igual manera se incluyen los valores del calor específico máximo.

n_1 / n_0	1/3	1/2	2/3	1	3/2	2	3
X_M	0.4707	0.4588	0.4482	0.4301	0.4086	0.3917	0.3663
C_M (J/mol K)	1.3822	2.0010	2.5818	3.6502	5.0717	6.3309	8.5056

Una vez establecida la validez del modelo de Schottky simple, a través de su comportamiento a bajas temperaturas por ejemplo, el valor del calor específico máximo determina la razón entre las degeneraciones del primer excitado al fundamental. Por otra parte la separación de energía ε_1 entre estos dos únicos niveles en consideración puede calcularse según la expresión

$$\varepsilon_1 = T_M / X_M$$

donde T_M es la temperatura a la cual ocurre el máximo de $C'(T)$ determinado experimentalmente. Sin embargo, es poco usual que la anomalía de Schottky se presente en forma simple.

La presencia de bandas tiene una acción directa sobre la curva del calor específico, aun cuando su acción no es muy notoria. Para el caso de la anomalía simple de Schottky, correspondiente a la razón de degeneraciones $n_1/n_0 = 1$, se presentan tres curvas de calor específico en la figura 5 correspondiente a los semianchos de bandas $\delta = 0, 0.4$ y 0.6 respectivamente. Si bien esta figura corresponde a casos particulares, retiene las generalidades de la anomalía de Schottky debida a bandas: la contribución al calor específico a bajas temperaturas aumenta con el ancho de la banda; el máximo de calor específico disminuye, pero en ningún caso es un efecto muy grande y existe siempre una asociación entre C_M y n_1/n_0 ; hacia altas temperaturas los resultados con niveles precisos o bandas tienden a confundirse por lo que son prácticamente equivalentes. Se concluye que la existencia de bandas altera poco la estructura de la curva del calor específico, incluso cuando las bandas pudieran ser muy anchas como en los ejemplos de la figura 5.

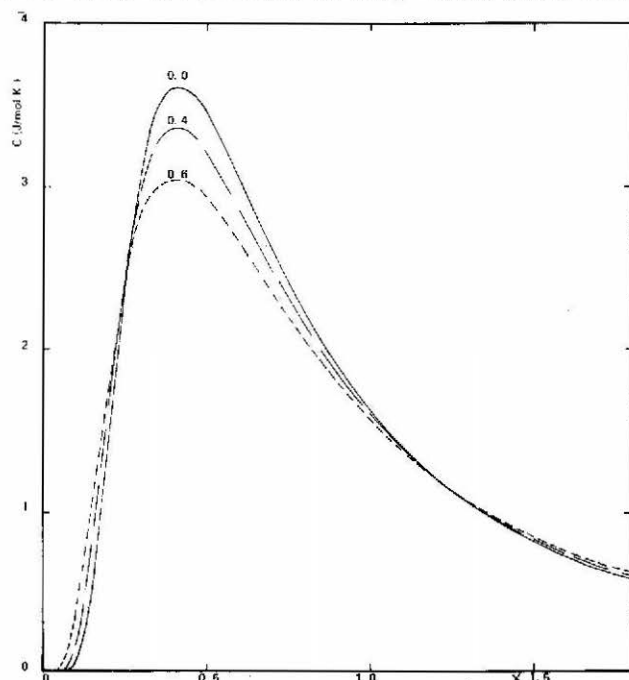


FIGURA 5 Efecto del ancho de bandas: se representa la curva de calor específico de Schottky $C(x)$, para el caso $n_1/n_0 = 1$, considerando tres posibles semianchos de banda $\delta = 0, 0.4, 0.6$.

IV.- ANOMALIA DE SCHOTTKY COMPUESTA

Usualmente son varios los niveles de energía susceptibles de ser poblados térmicamente por lo cual se esperan desviaciones respecto del esquema presentado anteriormente. Aún cuando son múltiples las formas en que puede presentarse las anomalías de Schottky compuestas, procuraremos establecer aquí las bases para la existencia de una curva $C(x)$ con más de un punto crítico, situación que al menos en principio, es posible esperar.

Si revisamos la presentación del único excitado posible de la sección anterior, la primera posibilidad de tener una contribución adicional proviene de un segundo excitado con degeneración n_2 y $Q_2 = Q$. De acuerdo con las definiciones introducidas en la sección II se puede escribir que

$$z(x) = n_0 + n_1 e^{-1/x} + n_2 e^{-Q/x}$$

$$y(x) = n_1 e^{-1/x} + Q n_2 e^{-Q/x}$$

$$w(x) = n_1 e^{-1/x} + Q^2 n_2 e^{-Q/x}$$

Si se define

$$\frac{n_1}{n_0} = \alpha \quad \text{y} \quad \frac{n_2}{n_0} = \beta$$

el calor específico para este sistema de tres niveles toma la forma

$$C(x) = \frac{R}{2x} \frac{\alpha e^{-1/x} + \beta Q^2 e^{-Q/x} + \alpha\beta(Q-1)^2 e^{-(Q+1)/x}}{(1 + \alpha e^{-1/x} + \beta e^{-Q/x})^2}$$

En este caso es posible esperar un segundo máximo (y un mínimo) en determinadas condiciones. El análisis de los puntos extremos para la función antes dada conduce a una ecuación trascendental complicada para x_e (los valores de x para los cuales $C(x)$ es extremo).

Al variar α , β y Q se encuentra que la posibilidad de un segundo máximo requiere en general Q mayor que 3, es decir, el segundo excitado con energía por sobre el triple que el primer excitado. Dentro de esto resulta apreciable el segundo máximo para $\beta \geq \alpha$. La situación $\beta = 2\alpha$ conduce a que los dos máximos sean de magnitud similar. La situación $n_1=1, n_2=2, n_3=4$ será utilizada aquí como ilustración.

La figura 6 muestra los valores de los máximos (línea continua) y el mínimo (línea discontinua) como función de Q . Nótese que tan sólo sobre $Q \approx 3.3$ es posible producir el segundo máximo. Los valores de $C(x)$ máximo y el valor del mínimo para los valores de Q se muestran en la Figura 7. Se observa que el caso de degeneraciones sucesivas 1, 2 y 4 conduce a dos máximos de magnitudes similares y un mínimo siempre más cercano del primer máximo. En la Figura 8 se muestra la forma de las anomalías de Schottky para el caso en consideración para tres valores diferentes de Q .

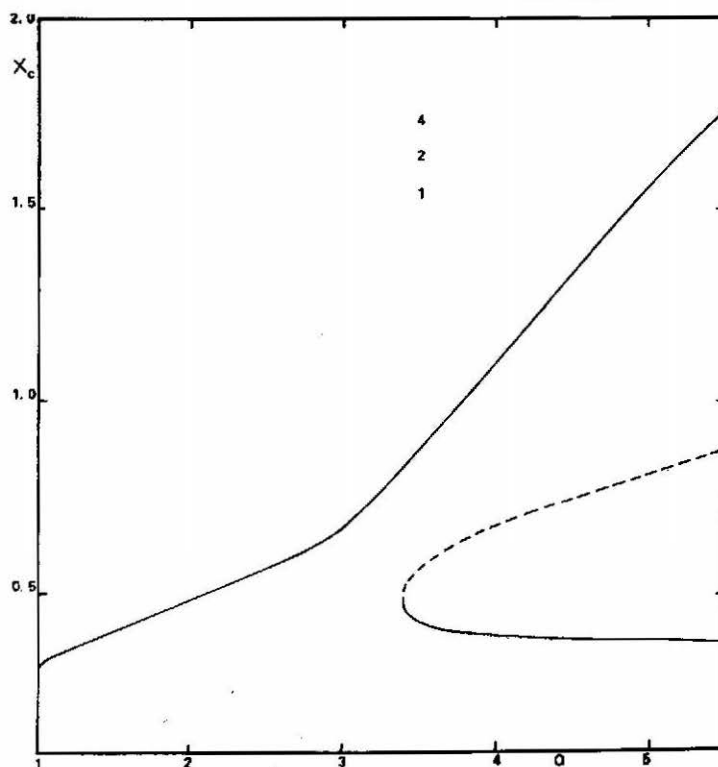


FIGURA 6 Anomalía de Schottky de tres niveles (n_0, n_1, n_2) = (1, 2, 4) Lugar geométrico de puntos de máximo y mínimo como función de $Q \approx \epsilon_2/\epsilon_1$.

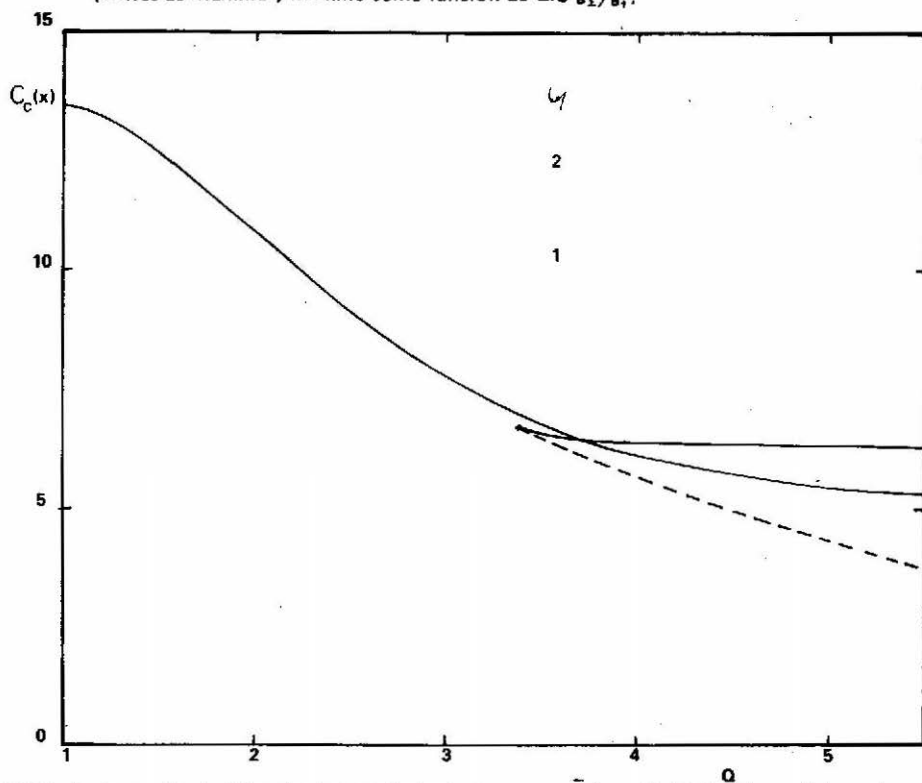


FIGURA 7 Anomalía de Schottky de tres niveles (n_0, n_1, n_2) = (1, 2, 4) Valores de los calores específicos de máxima y mínima para los valores presentados en la figura 6.

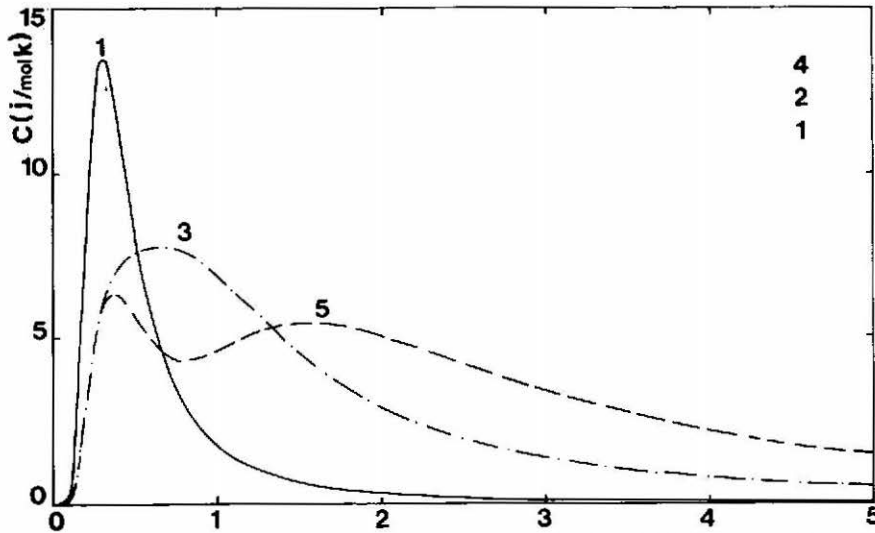


FIGURA 8 Anomalías de Schottky de tres niveles (n_0, n_1, n_2) = (1, 2, 4). Curvas de calor específico de Schottky $C(x)$ para tres valores de $Q = \epsilon_2/\epsilon_1$: 1, 3, 5.

Usualmente contribuyen a las anomalías de Schottky varios niveles, por lo que es necesario utilizar la expresión general dada por la ecuación (10). En razón a lo mismo es necesario combinar en tales casos este método con otros experimentales para poder efectuar un análisis completo.

V.- APLICACIONES

Estudiaremos dos situaciones reales $Tm Al_3$ y $Pr Cu_5$.

En la figura 9 se muestran los puntos experimentales y una posible curva teórica para las anomalías de Schottky del $Tm Al_3$. Los puntos experimentales corresponden al trabajo de Bucher et al. (1974)³. La curva teórica fue calculada mediante la ecuación (10) del presente trabajo utilizando el diagrama de niveles incluido en la misma figura, obtenido de Fulde (1978)⁴, el cual está apoyado por otras determinaciones experimentales. El acuerdo es bueno, pues muestra una buena descripción de forma, pendientes, ubicación de máximo y tendencia hacia altas temperaturas. Es claro que una incorporación de ancho de bandas corregiría en el sentido deseado, pero no se intentará aquí pues interesa sólo presentar este efecto en forma cualitativa.

En la Figura 10 se muestran los puntos experimentales de la anomalía de Schottky para el $Pr Cu_5$ correspondientes a dos fuentes experimentales diferentes (Andrés et al. 1975 y Andreef et al. 1981)^{5, 6}. Se incluyen las curvas teóricas que se desprenden de los modelos propuestos por los respectivos grupos experimentalistas, en trazo grueso continuo y discontinuo respectivamente. Resulta claro que los esquemas de niveles de energía hasta ahora propuestos distan mucho de dar una explicación a los resultados experimentales. La inclinación de atribuir la estructura de las anomalías de los niveles cercanos fuerza a incorporar muchos estados dando demasiada energía interna y entropía. Por lo demás otros experimentos en relación a susceptibilidad magnética, scattering inelástico de neutrones y conductividad térmica, no logran una explicación coherente en términos de ninguno de los dos esquemas antes propuestos (Valdés y Vogel 1984)⁷. De esta forma el análisis de las anomalías de Schottky muestra que es necesario formular un nuevo esquema de niveles de energía. Como un anticipo de lo que podría ser tal esquema, se presenta en la Figura 10, mediante trazo fino el calor específico debido a la sucesión de singlete, singlete, singlete y doblete energías de 0,29 K,

46 K y 120 K, respectivamente, suponiendo que los otros dos dobletes poseen energías altas y no contribuyen al calor específico. Este esquema se acerca más a describir los resultados experimentales de $C'(T)$. Aunque no se muestra aquí, podemos afirmar que la curva $\Delta S'(T)$ trazada en base al esquema aquí propuesto, da un buen ajuste con el experimento. De momento se trabaja con las otras propiedades mencionadas más arriba para afirmar el esquema definitivo. La presentación de esos otros resultados queda fuera de los propósitos de este trabajo, por lo que no se incluirán aquí.

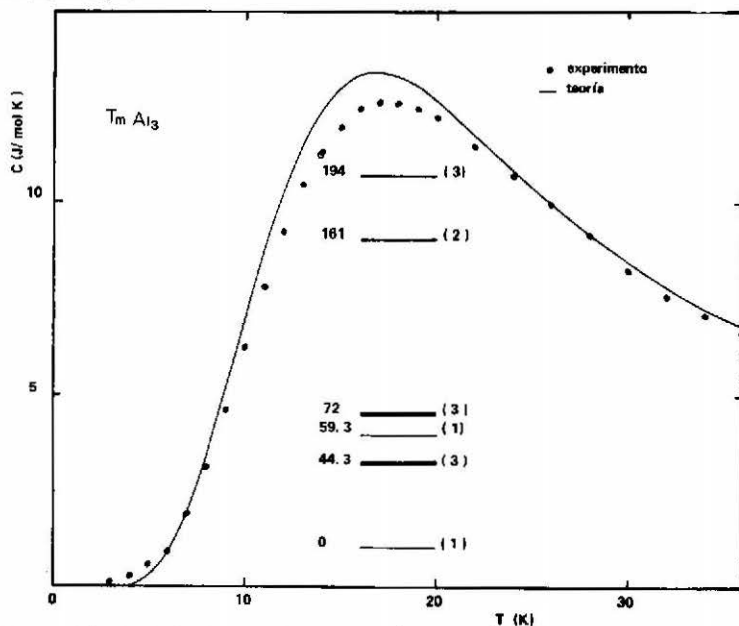


FIGURA 9 Anomalías de Schottky experimental y teórica para $Tm Al_3$

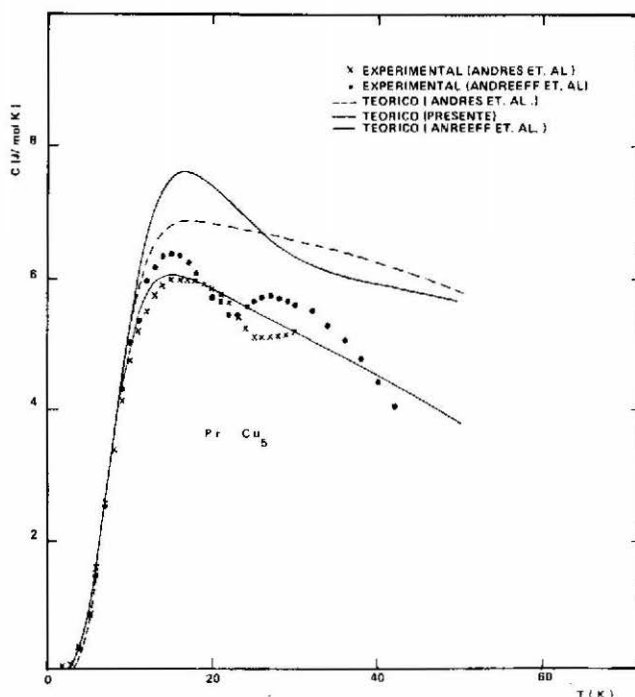


FIGURA 10 Anomalías de Schottky para el $Pr Cu_5$. Se presentan dos conjuntos de puntos experimentales, las dos proposiciones teóricas anteriores y la proposición contenida en el presente trabajo.

VI.- CONCLUSIONES

El análisis del fenómeno de anomalías de Schottky presentado aquí permite establecer bases para las determinaciones de los niveles de energía interna de los sistemas. Se establecen criterios para conocer la razón entre las degeneraciones más bajas, tales como su comportamiento a bajas temperaturas y el valor del máximo de una anomalía simple de Schottky. En el caso simple, la energía del primer excitado se obtiene también en forma directa según la ecuación $\epsilon_1 = T_M / X_M$ obtenida en la sección III.

Resulta novedosa la incorporación de anchos de banda para incluir así la posibilidad de algún tipo de interacción débil entre átomos. Se encuentra que la forma de la anomalía de Schottky se modifica levemente pero que su efecto no altera grandemente las conclusiones basadas en el modelo de niveles finos correspondientes a átomos totalmente independientes. Por lo mismo, parece inoficioso introducir modelos de densidad de estados pues se incorporarían más parámetros de los que la teoría podría comparar con el experimento. La interacción entre átomos conducente a un leve ensanchamiento de bandas debe considerarse entonces como causa de una modulación menor y suave en la curva de $C'(T)$, que eleva la curva a bajas temperaturas y la baja en la región del máximo. En ningún caso parece aconsejable hacer un análisis cuantitativo con densidad de estados para explicar estructuras complicadas de las anomalías de Schottky.

Una consecuencia importante del trabajo presentado aquí dice relación con las condiciones para observar estructuras de las anomalías de Schottky conteniendo más de un punto crítico. Se encuentra que una estructura de esta forma requiere degeneraciones y espaciamiento crecientes, de lo contrario las anomalías no se resuelven entre sí.

El estudio complementario de la entropía da información acerca del número de estados, atómicos que está participando de la excitación térmica. De esta forma ΔS entrega una información alternativa al calor específico mismo.

El análisis de las anomalías de Schottky puede constituir una técnica para corroborar un esquema de niveles obtenidos por otros medios, como resultó ser el caso del $Tm Al_3$. De igual forma puede delatar esquemas de niveles insatisfactorios y que explican sólo parcialmente las propiedades físicas de un material como resultó ser el caso del $Pr Cu_5$. En este último caso un modelo de niveles de energías basado en teoría de campo cristalino, que explique todas las propiedades conocidas del $Pr Cu_5$, es aún inexistente.

SUMMARY

Schottky anomalies are fully studied including the effect of bands of states and the necessary conditions in order to observe experimental curves with more than one critical point. The changes in entropy associated with previous conditions are also studied. Bases for analytical interpretations to find the states that contribute to the internal energy are established. Application of the techniques here developed to the case of the intermetallic compounds $Tm Al_3$ and $Pr Cu_5$ are presented: it is found that in the latter new models for the crystal-field are necessary.

BIBLIOGRAFIA

1.- E. S. R. GOPAL

: "Specific Heat at Low Temperatures" (New York, Plenum)

- 2.- C. KITTEL : "Introduction to Solid State Physics" 4 th Edition (New York, John Wiley 1971).
- 3.- BUCHER E., MAITA J. P., HULL, Jr. G. W., SIERRO J., CHU C. W. and LUTHI B. : "Proceedings First Conference Cryst. Elect. Field Effects in Metals and Alloys", ed by R.A.B. Devine Montreal.
- 4.- FULDE P. : "Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths" Ed. by K.A. Gschneidner and L. Eyring, North Holland Publishing Company, 1978.
- 5.- ANDRES K., BUCHER E., SCHMIDT P. H., MAITA J. P. and DARACK S. : Phys. Rev. B 11, 4364 (1975)
- 6.- ANDREEF A., GOREMYCHKIM E. A., GRIESSMANN H., KAUM L. P., LIPPOLD B., MATZ W., CHISTYAKOV O. O., SAVITSKII E.M. and IVANITSKII P. G. : Phys. stat. sol (b) 108, 261 (1981)
- 7.- VALDES J. y VOGEL E. E., : Actas del Cuarto Simposio Chileno de Física, 193 (1984)

CONTROL JERARQUICO REALIMENTADO DE SISTEMAS DISCRETOS INTERCONECTADOS

* Luis González Bannura

RESUMEN

En este trabajo se extienden los esquemas de control jerárquico realimentando a los sistemas dinámicos discretos interconectados, facilitando la implementación directa de un esquema de control descentralizado basado en una jerarquía de micro-computadores. El método aquí desarrollado es aplicable a los problemas de regulación y de servomecanismos.

1.- INTRODUCCION

Desde la década pasada se ha observado un creciente interés en el desarrollo de la teoría de sistemas de gran tamaño. Esto, como consecuencia natural del rápido crecimiento de nuevas necesidades que a menudo resultan ser sistemas complejos, multidimensionales y altamente interactuantes.

Mesarovic, Macko y Takahara (3), motivados por aspectos estructurales de las organizaciones y algunas facetas de automatización de sistemas industriales complejos y problemas de comunicación inherentes a estos esquemas, desarrollaron una teoría matemática de sistemas jerárquicos. Esta teoría, se constituyó en la base de numerosas investigaciones, entre las cuales destacan los trabajos de : Mesarovic, Pearson, Brosilow, Lasdon, Lefkowitz, Macko, Takahara, Bauman, Smith & Sage, Haimes, Findeisen, Siljak, Varaiya, Titli, Singh, etc., indicados en las publicaciones de Mahmoud, M (2) y Sandell et al (4).

En la Ingeniería de Control, preferentemente se ha abordado el problema de control jerárquico de procesos dinámicos continuos, tanto en sus aspectos teóricos como prácticos; Singh (6) y Singh & Titli (7) revisan el estado del arte de los esquemas de control jerárquico en lazo abierto, en lazo cerrado, para sistemas continuos determinísticos y estocásticos.

La aplicación de computadores al control de procesos no es nueva; sin embargo, los métodos de control óptimo centralizado no han logrado satisfacer adecuadamente las necesidades en aplicaciones industriales complejas. Una de las principales razones para esto ha sido indudablemente el alto costo del computador de control que se requiere y el alto nivel de conocimiento especializado requerido para operar el sistema. Los micro-computadores en cambio, abren un espectro ilimitado de posibilidades que permite monitorear y controlar varios parámetros simultáneamente a costos razonablemente más bajos que los grandes sistemas, posibilitando además, conformar estructuras jerárquicas para el control descentralizado de los procesos.

En este trabajo se extienden los esquemas de control jerárquico

* Mag. Ing. Electrónica, mención Control Automático (E) U.T.F.S.M.

realimentado, desarrollados para sistemas dinámicos continuos por Singh et al. (8), a sistemas discretos lineales, con el objeto de facilitar su aplicación al desarrollo de jerarquías basadas en micro-computadores. En la sección II se detalla el modelo de un sistema dinámico discreto interconectado. En la sección III se describe el principio de coordinación basado en la predicción de las interacciones de entrada. En la sección IV se extiende al caso discreto lineal los esquemas de control jerárquico en lazo cerrado. Finalmente, se establece un algoritmo con su respectivo diagrama de flujo para su inmediata aplicación en una jerarquía de micro-computadores.

II.- MODELO DE UN SISTEMA DINAMICO DISCRETO INTERCONECTADO

Supongamos que el proceso a controlar está compuesto de N subsistemas interconectados entre sí, como se muestra en la Fig. 2.1.

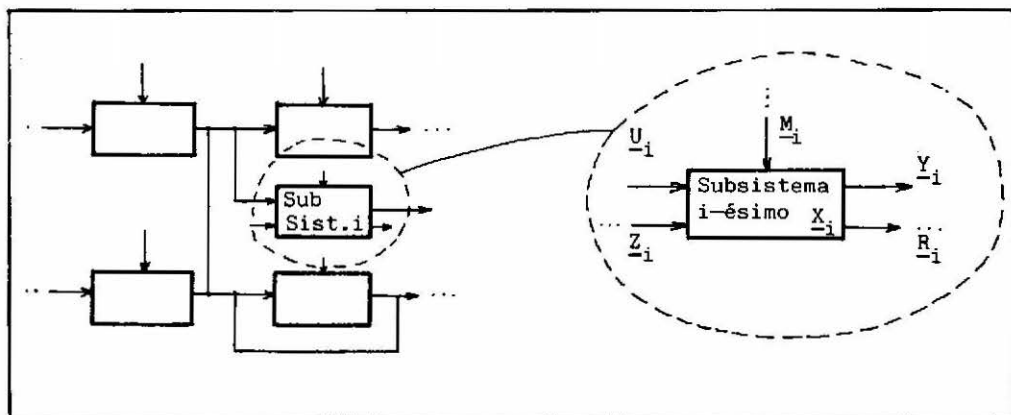


Fig. 2.1. Sistema dinámico interconectado.

La dinámica del sub-sistema i -ésimo corresponde a:

$$\underline{X}_i(k+1) = \underline{F}_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \underline{Z}_i, \underline{M}_i; k) \quad (2.1)$$

$$\underline{X}_i(0) = \underline{X}_{i0}$$

$$\underline{Y}_i(k) = \underline{G}_i(\underline{X}_i; k) \quad \text{y} \quad \underline{R}_i(k) = \underline{W}_i(\underline{X}_i; k) \quad (2.2)$$

$$\text{y} \quad \underline{Z}_i(k) = \underline{H}_i(\underline{X}_1, \dots, \underline{X}_i, \dots, \underline{X}_N; k) \quad (2.3)$$

donde $\underline{X}_i \in \mathbb{R}^{n \times i}$ es el vector de estado del i -ésimo sub-sistema,

$\underline{Y}_i \in \mathbb{R}^{n \times y_i}$ es el vector de salida del i -ésimo sub-sistema,
y también del sistema global,

$\underline{U}_i \in \mathbb{R}^{n \times u_i}$ es el vector de control del i -ésimo sub-sistema,

$\underline{R}_i \in \mathbb{R}^{n \times r_i}$ es el vector de salida del i -ésimo sub-sistema que actúa como entrada para los otros subsistemas,

$\underline{Z}_i \in \mathbb{R}^{n_{z_i}}$ es el vector de entradas intermedias provenientes de los otros sub-sistemas,

$\underline{M}_i \in \mathbb{R}^{n_{m_i}}$ es el vector de perturbaciones y/o entradas fijas sobre las que no se puede actuar directamente.

Implícitamente se ha supuesto que $\underline{X}_i, \underline{Y}_i, \underline{U}_i, \underline{R}_i, \underline{Z}_i$ y $\underline{M}_i$ son variables dependientes del tiempo de muestreo k . $\mathbb{F}_i(\cdot)$, $\mathbb{G}_i(\cdot)$, $\mathbb{M}_i(\cdot)$ y $\mathbb{H}_i(\cdot)$ corresponden a relaciones vectoriales temporales.

Si el sistema interconectado es lineal, las ecuaciones (2.1), (2.2) se representan por el siguiente conjunto de ecuaciones de estado:

$$\underline{X}_i(k+1) = A_{i-1} \underline{X}_i(k) + B_{i-1} \underline{U}_i(k) + C_{i-1} \underline{Z}_i(k) \quad (2.4)$$

$$\underline{X}_i(0) = \underline{X}_{i0}$$

$$\underline{Y}_i(k) = D_i \cdot \underline{X}_i(k) \quad \text{y} \quad \underline{R}_i(k) = E_{i-1} \underline{X}_i(k) \quad (2.5)$$

Bajo esta representación, el vector de entradas intermedias, puede ser una función no-lineal variante en el tiempo de las salidas de los subsistemas que están interconectados con el sub-sistema i -ésimo. Si se supone acoplamiento lineal entre los sub-sistemas, la interconexión se representa por:

$$\underline{Z}_i(k) = \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{X}_j(k) \quad (2.6)$$

con A_i, B_i, C_i, D_i, E_i matrices de estado y $R_{ij}, \forall j = 1, \dots, N$ matrices de interconexión del sub-sistema j con el sub-sistema i .

III.- PRINCIPIO DE COORDINACION BASADO EN LA PREDICCION DE LAS INTERACCIONES DE ENTRADA.

En adelante supondremos que la función objetivo, o meta global del sistema, es aditivamente separable. Por lo tanto, el problema de decisión general corresponderá a minimizar:

$$\min J = \sum_{i=1}^N f_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i; k) \quad (3.1)$$

$$\text{Sujeto a.} \quad : \underline{X}_i(k+1) = \mathbb{F}_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \underline{Z}_i; k) \quad (3.2)$$

$$\underline{X}_i(0) = \underline{X}_{i0}$$

$$\underline{Y}_i(k) = \mathbb{G}_i(\underline{X}_i; k), \quad \underline{R}_i(k) = \mathbb{M}_i(\underline{X}_i; k)$$

$$\text{y} \quad \underline{Z}_i(k) = \mathbb{H}_i(\underline{X}_1, \dots, \underline{X}_i, \dots, \underline{X}_N; k)$$

$$\forall i = 1, \dots, N \quad \text{y} \quad \forall k = 0, \dots, T$$

donde $f_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \underline{Z}_i; k)$ representa el objetivo local del i -ésimo sub-sistema y la ecuación (3.2) representa el modelo del sistema interconectado definido en la sección anterior. N es el número total de sub-sistemas y T es el horizonte de tiempo considerado. Nótese, que sin pérdida de generalidad se ha omitido el vector M_i de las funciones vectoriales.

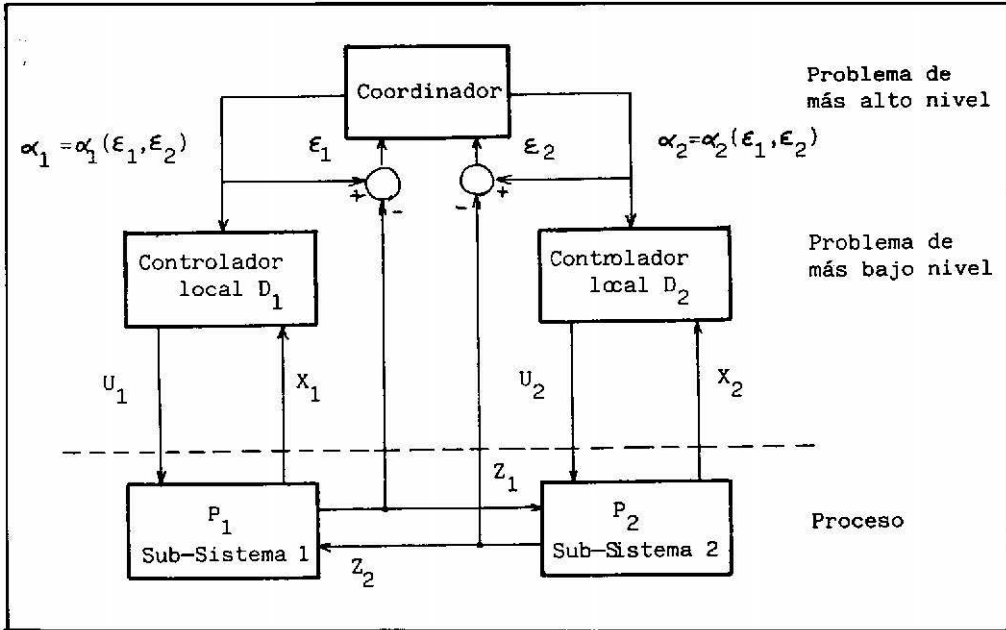


Fig. 3.1. Estructura jerárquica basada en el principio de predicción de las interacciones de entrada.

En una estructura jerárquica basada en el principio de coordinación de predicción de las interacciones de entrada, como la indicada en la Fig. 3.1, los problemas de decisión D_i de más bajo nivel están dados por:

$$D_i \quad \left\{ \begin{array}{ll} f_i = f_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \underline{\alpha}_i; k) & \text{Objetivo local} \\ \underline{X}_i(k+1) = \underline{F}_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \underline{\alpha}_i, \underline{Z}_i; k) & \text{Modelo local} \end{array} \right. \quad (3.3)$$

$$\forall i = 1, \dots, N \quad (3.4)$$

donde $\underline{\alpha}_i$ es la interacción predicha y se considera conocida en los niveles más bajos, por lo que puede ser usada para determinar los controles locales $\underline{U}_i(\underline{\alpha}_i)$. Los controles $\underline{U}_i$ son enviados al coordinador, el cual chequea si $\underline{\alpha}_i$ era correcto o no; basado en esto, el coordinador mejora $\underline{\alpha}_i$ en la siguiente iteración.

Este modo de coordinación, que usualmente se conoce como de intervención directa, ya que el control del nivel más bajo actúa directamente sobre el proceso, queda definido por el siguiente principio de coordinación debido a Mesarovic et al. (3):

“Sean $\underline{\alpha}_1, \dots, \underline{\alpha}_i, \dots, \underline{\alpha}_N$ las predicciones de las interacciones del coordinador y $\underline{Z}_1(\underline{U}(\underline{\alpha})), \dots, \underline{Z}_N(\underline{U}(\underline{\alpha}))$ las interacciones reales que se observan cuando se aplica el control óptimo (basado en las interacciones predichas), entonces, el óptimo global se obtiene cuando las interacciones reales y predichas son

idénticas, esto es:

$$\underline{\alpha}_i = \underline{z}_i(\hat{\underline{u}}(\underline{\alpha})) \quad \forall_i = 1, \dots, N \quad (3.5)$$

La aplicación de este principio, define directamente el problema del coordinador, el cual corresponde a encontrar $\underline{\alpha}_i$ tal que:

$$\underline{e}_i = \underline{\alpha}_i - \underline{z}_i(\hat{\underline{u}}(\underline{\alpha})) = \underline{0} \quad \forall_i = 1, \dots, N \quad (3.6)$$

Nótese que en este procedimiento el coordinador no necesita conocer los sub-sistemas en detalle, ya que sólo tiene que calcular las interacciones $\underline{z}_i(\hat{\underline{u}}(\underline{\alpha}))$ resultantes de la aplicación de los controles locales $\underline{u}_i(\underline{\alpha})$.

IV.- CONTROL JERARQUICO EN LAZO CERRADO DE SISTEMAS DINAMICOS DISCRETOS INTERCONECTADOS.

En esta sección se extenderán los esquemas de control jerárquico realimentado, desarrollados para sistemas dinámicos continuos por Singh et al. (8), al caso discreto lineal, con el objeto de facilitar su aplicación al desarrollo de jerarquías basadas en micro-computadores.

La razón por la cual usaremos los algoritmos basados en el principio de predicción de las interacciones de entrada, debido a Takahara (9), para desarrollar los esquemas de control descentralizado en lazo cerrado, se debe principalmente a que requieren muy poco cálculo en el nivel superior y tienen rápida convergencia.

El problema de control es encontrar los $\underline{u}_1, \dots, \underline{u}_1, \dots, \underline{u}_N$ que minimizan el funcional:

$$\min J = \sum_{i=1}^N \sum_{k=0}^T \left(\frac{1}{2} \| \underline{x}_i(k) \|^2_{Q_i(k)} + \frac{1}{2} \| \underline{u}_i(k) \|^2_{R_i(k)} \right) \quad (4.1)$$

donde $\| \underline{x} \|^2_S = \underline{x}^T S \underline{x}$, $Q_i(k)$ es una matriz positiva semidefinida, y $R_i(k)$ es una matriz positiva definida, sujeto a:

$$\underline{x}_{i-1}(k+1) = A_{i-1} \underline{x}_i(k) + B_{i-1} \underline{u}_i(k) + C_{i-1} \underline{z}_i(k) \quad (4.2)$$

$$\underline{x}_i(0) = \underline{x}_{i0}$$

$$\underline{z}_i(k) = \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{x}_j(k) \quad ; \quad \forall_i = 1, \dots, N; \quad \forall_k = 0, \dots, T$$

Este problema puede ser visto como un regulador multivariable con una estructura especial, debido a la inclusión del vector $\underline{z}_i$ de entradas intermedias en el modelo de estado del sistema. Sin embargo, nuestro propósito es descentralizar el control, por lo tanto, debemos proceder al diseño del supremo o coordinador y de los controladores locales que definen la estructura jerárquica.

DISEÑO DEL CONTROL SUPREMO O COORDINADOR

Consideremos el problema del nivel superior. Para ello escribamos el funcional de costo aumentado:

$$\begin{aligned}
 L(\underline{X}, \underline{U}, \underline{\lambda}, \underline{Z}; k) &= \sum_{i=1}^N L_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \underline{\lambda}_i, \underline{Z}_i; k) \\
 &= \sum_{i=1}^N \sum_{k=0}^T \left\{ \frac{1}{2} \|\underline{X}_i(k)\|_{Q_i(k)}^2 + \frac{1}{2} \|\underline{U}_i(k)\|_{R_i(k)}^2 \right. \\
 &\quad + \underline{\lambda}_i^T(k+1) \left[\underline{Z}_i(k) - \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{X}_j(k) \right] \\
 &\quad \left. + \underline{P}_i^T(k+1) \left[A_i \underline{X}_i(k) + B_i \underline{U}_i(k) + C_i \underline{Z}_i(k) - \underline{X}_i(k+1) \right] \right\}
 \end{aligned} \tag{4.3}$$

donde $\underline{P}_i$ es un vector adjunto $\in \mathbb{R}^{n \times 1}$ y $\underline{\lambda}_i$ es el vector de multiplicadores de Lagrange $\in \mathbb{R}^{n \times 1}$, el cual convierte el problema original en uno sin restricciones.

Aprovechando que tanto el funcional de costo como las restricciones son convexas, podemos aplicar el teorema de la fuerte dualidad de Lagrange (6), cuya ventaja directa estriba en el hecho de que la maximización de la función dual puede realizarse mediante una estructura descentralizada.

$$\begin{aligned}
 \max_{\underline{\lambda}, \underline{Z}} \phi(\underline{\lambda}, \underline{Z}) &= \min_{\underline{X}, \underline{U}} L(\underline{X}, \underline{U}, \underline{\lambda}, \underline{Z})
 \end{aligned} \tag{4.4}$$

Aquí $\phi(\underline{\lambda}, \underline{Z})$ define una función dual. Lo anterior nos dice que una manera equivalente de minimizar J en la ecuación (4.1) sujeto a las ecuaciones de igualdad dadas por (4.2), es maximizar la función dual $\phi(\underline{\lambda}, \underline{Z})$ con respecto a $\underline{\lambda}$ y $\underline{Z}$.

Nótese que el funcional de costo aumentado es aditivamente separable para cualquier trayectoria dada de $\underline{Z}_i$ y $\underline{\lambda}_i$. Esto implica que para $\underline{Z}_i$ y $\underline{\lambda}_i$ dados; $\phi(\underline{\lambda}, \underline{Z})$ puede ser obtenido por N minimizaciones independientes de $L(\underline{X}, \underline{U}, \underline{Z}, \underline{\lambda})$ respecto a $\underline{X}_i$ y $\underline{U}_i$ ($\forall i=1, \dots, N$). Esto acota el problema a encontrar $\underline{Z}_i$ y $\underline{\lambda}_i$ tal que se logre el máximo de $\phi(\underline{\lambda}, \underline{Z})$. Una condición necesaria para maximizar $\phi(\underline{\lambda}, \underline{Z})$ es que $\frac{\partial L_i}{\partial \underline{Z}_i(k)} = \underline{0}$ y $\frac{\partial L_i}{\partial \underline{\lambda}_i(k+1)} = \underline{0}$, con lo que se obtiene:

$$\underline{\lambda}_i(k+1) = -C_i^T \underline{P}_i(k+1) \tag{4.5}$$

$$\underline{Z}_i(k) = \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{X}_j(k) \tag{4.6}$$

Entonces el vector de coordinación es $\begin{bmatrix} \underline{\lambda} \\ \underline{Z} \end{bmatrix}$. El nivel superior proporciona un mejoramiento para el vector de coordinación reinyectando el valor del vector de las iteraciones previas; es decir de la iteración n a $n+1$, con lo cual para este caso el vector de coordinación queda determinado por:

$$\begin{bmatrix} \vdots \\ \underline{\lambda}_i^*(k+1) \\ \vdots \\ \underline{Z}_i^*(k) \\ \vdots \end{bmatrix}^{n+1} = \begin{bmatrix} \vdots \\ -C_i^T \underline{P}_i(k+1) \\ \vdots \\ \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{X}_j(k) \\ \vdots \end{bmatrix}^n \tag{4.7}$$

El método minimiza en el nivel inferior N -sublagrangeanos L_i independientes para λ_i^* , Z_i^* dados, obteniendo $\underline{P}_i$ y $\underline{X}$, los que son usados por el nivel superior para realizar las nuevas predicciones de λ_i^* y Z_i^* sustituyendo en la ecuación (4.7).

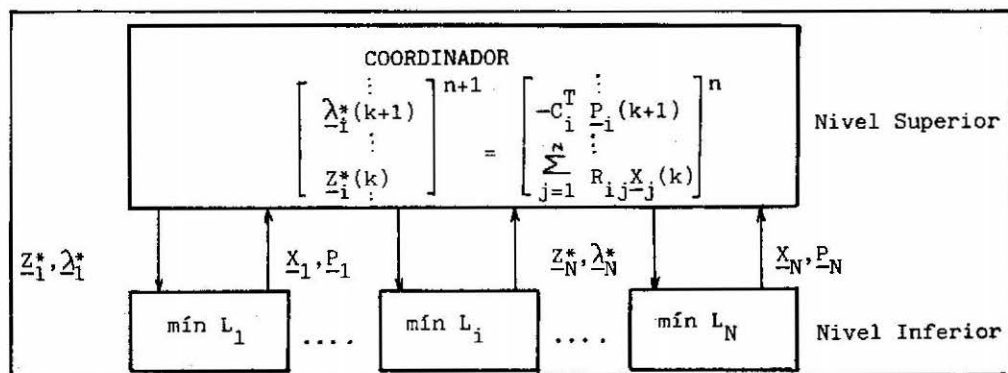


Fig. 4.1. Método de predicción de las interacciones.

DISEÑO DE LOS CONTROLADORES LOCALES

Ahora consideraremos el problema de más bajo nivel. Como hemos supuesto que el funcional de costo es aditivo para λ_i^* y Z_i^* dados, se tiene que la función objetivo local corresponde a minimizar:

$$\min_{\substack{\underline{X}_i, \underline{U}_i}} L_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \lambda_i^*, Z_i^*) = \sum_{k=0}^T \left\{ \frac{1}{2} \|\underline{X}_i(k)\|_{Q_i(k)}^2 + \frac{1}{2} \|\underline{U}_i(k)\|_{R_i(k)}^2 + \lambda_i^{*T}(k+1) \left[Z_i^*(k) - \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{X}_j(k) \right] + \underline{P}_i^T(k+1) \left[A_i \underline{X}_i(k) + B_i \underline{U}_i(k) + C_i Z_i^*(k) - \underline{X}_i(k+1) \right] \right\} \quad (4.8)$$

El Hamiltoniano para el i -ésimo sub-problema independiente puede escribirse como:

$$H_i(\underline{X}_i, \underline{U}_i, \lambda_i^*, Z_i^*; k) = \frac{1}{2} \|\underline{X}_i(k)\|_{Q_i(k)}^2 + \frac{1}{2} \|\underline{U}_i(k)\|_{R_i(k)}^2 + \lambda_i^{*T}(k+1) \left[Z_i^*(k) - \sum_{j=1}^N R_{ij} \underline{X}_j(k) \right] + \underline{P}_i^T(k+1) \left[A_i \underline{X}_i(k) + B_i \underline{U}_i(k) + C_i Z_i^*(k) - \underline{X}_i(k+1) \right] \quad (4.9)$$

De las condiciones necesarias

$$\frac{\partial H_i}{\partial \underline{P}_i(k+1)} = \underline{X}_i(k+1), \quad \frac{\partial H_i}{\partial \underline{X}_i(k)} = \underline{P}_i(k)$$

$$y \quad \frac{\partial H}{\partial \underline{U}_i(k)} = 0$$

se tiene que:

$$\underline{X}_i(k+1) = A_i \underline{X}_i(k) + B_i \underline{U}_i(k) + C_i \underline{Z}_i^*(k) \quad (4.10)$$

$$\begin{aligned} \underline{X}_i(0) &= \underline{X}_{i0} \\ \underline{P}_i(k) &= Q_i(k) \underline{X}_i(k) + A_i^T \underline{P}_i(k+1) - \sum_{j=1}^N R_{ij}^T \underline{\lambda}_{ij}^*(k+1) \end{aligned} \quad (4.11)$$

$$\underline{P}_i(\infty) = 0 \quad (4.12)$$

$$\underline{U}_i(k) = -R_i^{-1}(k) B_i^T \underline{P}_i(k+1)$$

$$\text{Sea} \quad \underline{P}_i(k) = K_i(k) \underline{X}_i(k) + \underline{S}_i(k) \quad (4.13)$$

donde $\underline{S}_i(k)$ es un vector de compensación en lazo abierto $\in \mathbb{R}^{n \times i}$

Sustituyendo la ecuación (4.13) en las ecuaciones (4.12), (4.11) y en la ecuación de estado (4.10) de modo de eliminar $\underline{P}_i$, se obtiene:

$$\begin{aligned} \underline{X}_i(k+1) &= A_i \underline{X}_i(k) - B_i R_i^{-1}(k) B_i^T K_i(k+1) \underline{X}_i(k+1) \\ &\quad - B_i R_i^{-1}(k) B_i^T \underline{S}_i(k+1) + C_i \underline{Z}_i^*(k) \end{aligned} \quad (4.14)$$

$$\begin{aligned} K_i(k) \underline{X}_i(k) + \underline{S}_i(k) &= Q_i(k) \underline{X}_i(k) + A_i^T K_i(k+1) \underline{X}_i(k+1) \\ &\quad + A_i^T \underline{S}_i(k+1) - \sum_{j=1}^N R_{ij}^T \underline{\lambda}_{ij}^*(k+1) \end{aligned} \quad (4.15)$$

Resolviendo para $\underline{X}_i(k+1)$, se tiene:

$$\underline{X}_i(k+1) = W_i(k+1) [A_i \underline{X}_i(k) - B_i R_i^{-1}(k) B_i^T \underline{S}_i(k+1) + C_i \underline{Z}_i^*(k)] \quad (4.16)$$

$$W_i(k+1) = [I + B_i R_i^{-1}(k) B_i^T K_i(k+1)]^{-1}$$

Sustituyendo la ecuación (4.16) en la ecuación (4.15) se obtiene:

$$\begin{aligned} [A_i^T K_i(k+1) W_i(k+1) A_i + Q_i(k) - K_i(k)] \underline{X}_i(k) - \underline{S}_i(k) + A_i^T [I - K_i(k+1) W_i(k+1) B_i R_i^{-1}(k) B_i^T] \underline{S}_i(k+1) \\ + A_i^T K_i(k+1) W_i(k+1) C_i \underline{Z}_i^*(k) - \sum_{j=1}^N R_{ij}^T \underline{\lambda}_{ij}^*(k+1) = 0 \end{aligned} \quad (4.17)$$

Ya que la ecuación (4.17) es válida para cualquier $\underline{X}_i$ arbitrario, se tiene que:

$$K_i(k) = A_i^T K_i(k+1) W_i(k+1) A_i + Q_i(k) \quad (4.18)$$

$$K_i(\infty) = 0$$

$$\begin{aligned} \underline{S}_i(k) &= A_i^T (I - K_i(k+1) W_i(k+1) B_i R_i^{-1}(k) B_i^T) \underline{S}_i(k+1) \\ &\quad + A_i^T K_i(k+1) W_i(k+1) C_i \underline{Z}_i^*(k) - \sum_{j=1}^N R_{ij}^T \underline{\lambda}_{ij}^*(k+1) \end{aligned} \quad (4.19)$$

$$\underline{S}_i(\infty) = 0$$

El control local $\underline{U}_i$ está dado por:

$$\underline{U}_i(k) = - \begin{bmatrix} -1 & T \\ R_i(k) & B_i \end{bmatrix}^{-1} (K_i(k+1)\underline{X}_i(k+1) + \underline{S}_i(k+1)) \quad (4.20)$$

K_i de la ecuación (4.18) es independiente del estado inicial $\underline{X}(o)$. Así las N ecuaciones de diferencia no lineales pueden ser resueltas independientemente desde la condición final $K_i(T) = 0$. Esto da un control realimentado parcial. Se puede argumentar que esta realimentación alrededor de cada subsistema proporciona algún grado de estabilización contra pequeñas perturbaciones, y además nos permite corregir el control basado en el estado actual del subsistema.

$\underline{S}_i$ en la ecuación (4.19) no es independiente del estado inicial $\underline{X}(o)$. Así el segundo término de la ecuación (4.20) proporciona una compensación en lazo abierto. $\underline{S}_i$ es una función de los estados de todos los otros subsistemas y por lo tanto, es dependiente de la condición $\underline{X}(o)$ del sistema general.

En la figura 4.2 se resume tanto los algoritmos que resuelven el problema del nivel superior y de los niveles más bajos en forma descentralizada, siendo fácil su implementación en una jerarquía de micro-computadores.

Para un determinado instante k de muestreo, se comienza la iteración hasta que $|\underline{Z}_i^{*n+1} - \underline{Z}_i^{*n}| \leq \epsilon$ lo que indica que se ha obtenido el control óptimo $\hat{\underline{U}}_i(k)$.

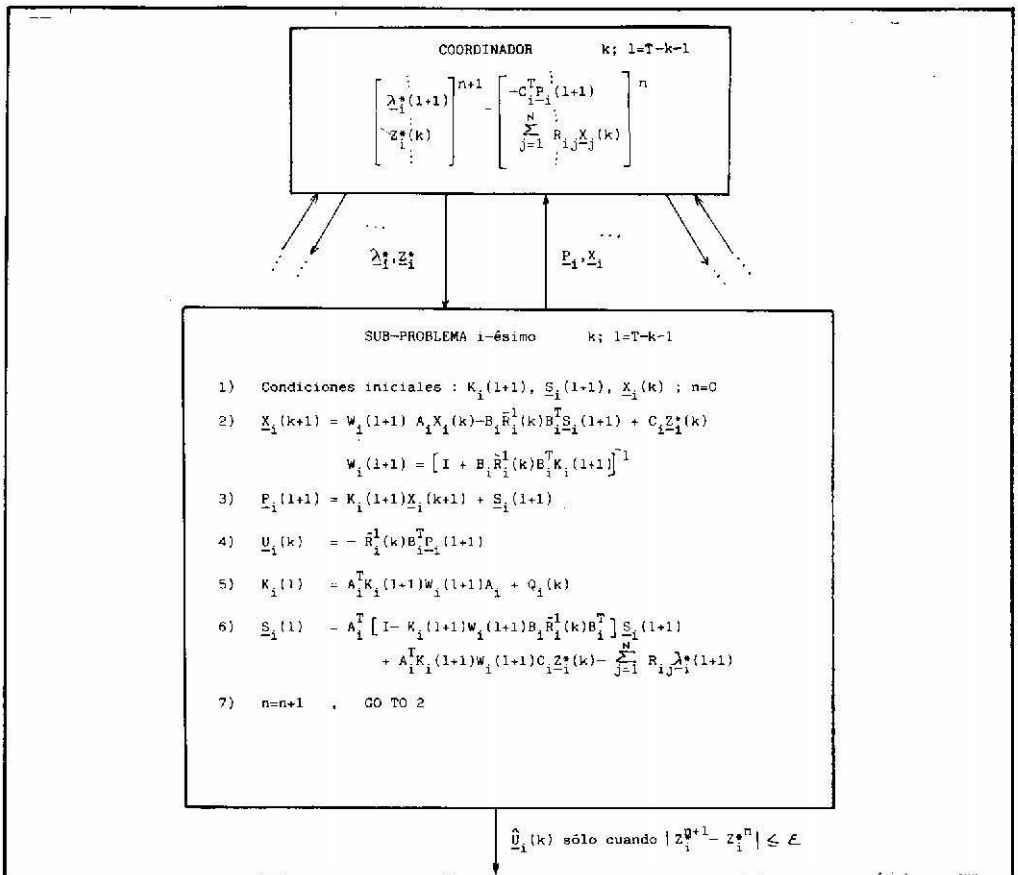


Fig. 4.2. Algoritmos que resuelven el problema del nivel superior y de los niveles más bajos en forma descentralizada para un determinado instante de muestreo k .

V.- CONCLUSIONES

En este trabajo se han extendido al caso discreto lineal los métodos de control jerárquico realimentado, presentando los algoritmos necesarios para la implementación de un sistema de control descentralizado basado en una jerarquía de micro-computadores.

Trabajos posteriores incluirán el desarrollo con acotamiento de estados y acotamiento del control. Esto último motivado por la aplicación de estas técnicas al control de despacho de carga de un complejo interconectado de micro-centrales hidro-eléctricas.

VI.- AGRADECIMIENTOS

La preparación de este trabajo fue apoyada por el proyecto de investigación "Aprovechamiento de los Recursos Hidro-eléctricos puntuales del Sector rural cordillerano y pre-cordillerano de la IX Región". N° 2521318-852-4 financiado por la Dirección de Investigaciones de la Universidad de la Frontera.

VII.- REFERENCIAS

- (1) GONZALEZ B., LUIS & HERNANDEZ S. JUAN "Esquemas Jerárquicos modernos de Control Automático" *Gestión Tecnológica* N° 12. UTFSM Oct./Nov./Dic. 1984. Pág. 7-11.
- (2) MAHMOUD, M. "Multilevel Systems Control and Applications: A Survey" *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, Vol. SMC-7, N° 3, March 1977 Pág. 125-143.
- (3) MESAROVIC, MACKO & TAKAHARA "Theory of Hierarchical Multilevel Systems" Academic Press, New York 1970.
- (4) SANDELL, N.; VARAIVA, P.; ATHANS, M. and SAFONOV, M. "Survey of Decentralized Control Methods for Large Scale Systems" *IEEE Transactions on Automatic Control* Vol. AC-23, N° 2, April 1978, Pág. 108-128.
- (5) SAGE, A. "Optimum Systems Control" Prentice-Hall, U.S.A., 1970.
- (6) SINGH, M. "Dynamical Hierarchical Control" North-Holland Pub. Company. 1976.
- (7) SINGH, M. & TITLI, A. "Systems, Decomposition, Optimization and Control". Pergamon Press. 1978.
- (8) SINGH, M.; HASSAN, M.; TITLI, A., "Multilevel Feedback Control for interconnected Dynamical Systems Using the Prediction Principle". *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, Vol. SMC-6, N° 4, April 1976, Pág. 233-239.
- (9) TAKAHARA, Y. "A multi-level structure for a class of dynamical optimization problems" M.S. thesis, Case Western Reserve University, Cleveland, CH., 1965.

SUMMARY

In this paper multilevel feedback control for interconnected dynamical systems is extended to discrete linear case, allowing direct implementation of decentralized control on a micro-computer hierarchy. The method is applicable to both the regulator and the servomechanism problems.

I-

PROCESOS BIOTECNOLOGICOS PARA EL APROVECHAMIENTO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS ORGANICOS

*Sergio Bravo, Rolando Chamy, Elena Lara, Eduardo Navarrete, Santiago Ramírez, Ricardo Schneeberger, Mario Villarroel y Sebastián Videla.

I.- INTRODUCCION

1.1 Antecedentes Generales

La biotecnología puede ser definida como el uso de organismos, sistemas o procesos biológicos con fines productivos por el sector industrial. Desde la antigüedad, el hombre conoció y utilizó estos procesos, tales como los de fermentación alcohólica, para satisfacer sus necesidades vitales. Sin embargo, es a partir del descubrimiento del código genético y de la estructura del ADN que se ha generado un gran impulso renovador que sitúa a la biotecnología como una de las disciplinas más características del desarrollo tecnológico futuro.

Desde 1940 y hasta 1970 el petróleo barato limitó el interés por la búsqueda y explotación de fuentes energéticas no convencionales. El desarrollo de productos basados en la industria petroquímica alcanzó a cubrir hasta el 90% de las necesidades mundiales de productos químicos orgánicos.

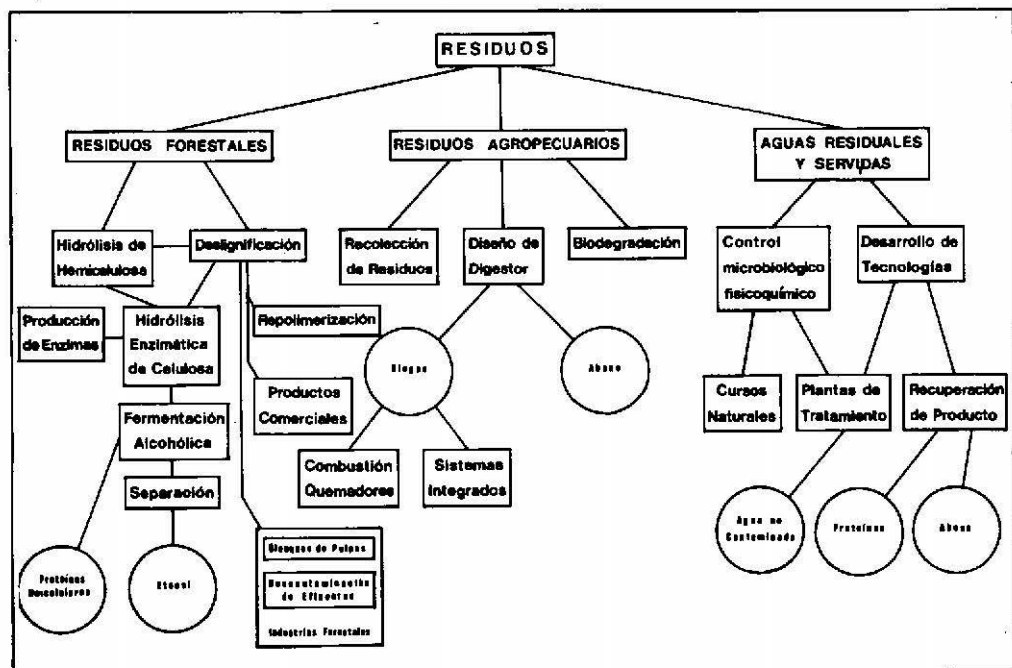
La crisis del petróleo produjo un aumento masivo de los precios de todos estos productos derivados, lo que generó un interés significativo tanto en la búsqueda de recursos energéticos renovables como en fuentes de recursos orgánicos capaces de sustituir a los actuales productos petroquímicos.

Bajo este contexto se ha planteado que a la revolución de la información, que actualmente vivimos, le seguirá la revolución biotecnológica, que caracterizará al siglo XXI. Es claro que para países como Chile esto representa un enorme desafío para lograr desarrollar un nivel tecnológico que le asegure no quedar marginado de este proceso.

Por otra parte, la IX Región del país presenta un potencial biomásico de enorme magnitud que a su vez genera una cantidad de residuos silvoagropecuarios, cuya explotación económica representa una alternativa viable para asegurar el desarrollo industrial de ésta. Consecuente con estos planteamientos el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de la Frontera ha elaborado un Programa de Investigación en procesos biotecnológicos para el aprovechamiento de residuos orgánicos con fines industriales o energéticos que se exponen en este trabajo.

La figura 1.1. resume este Programa, en el cual se han generado tres grandes líneas de investigación, con distintos grados de avance, y que corresponden a los residuos forestales, agropecuarios y de aguas contaminadas.

* Departamento de Ingeniería Química - UFRO.



1.2 Antecedentes Específicos.

La realización del programa mencionado comenzó en 1983, lográndose significativos avances durante el año 1984, lo que ha permitido consolidar las líneas de investigación ya trazadas.

La participación del Dr. Videla en la Comisión Nacional de Biotecnología, auspiciada por CONYCIT y orientada a definir un Plan Nacional en esta área, permitió incorporar el Programa de Investigación del Departamento a este Plan Nacional.

Por otra parte, la organización del Primer Encuentro Internacional de Expertos en Biogás, que efectuó el Departamento en Enero de este año, permitió consolidar la posición de éste como centro base para el desarrollo de la digestión anaerobia en el Sur de Chile.

Tanto en el Encuentro, como otras actividades de investigación del Departamento realizadas en 1984, han logrado establecer contactos directos con instituciones internacionales o nacionales, como por ejemplo el Centro de Recursos Microbiológicos Sudamericano (MIRCEN), con sede en Tucumán, Argentina, del cual es miembro este Departamento.

A nivel regional, el desarrollo de este Programa condujo a fortalecer las relaciones con empresas y servicios que podrán generar alternativas para proyectos conjuntos de significación regional.

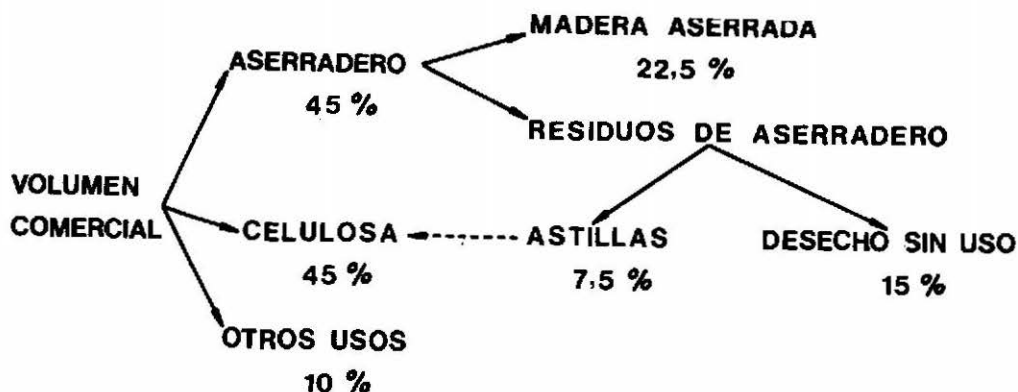
Por otra parte, este Programa cuenta con financiamiento del Fondo de Investigación de la UFRO, a través de 2 proyectos específicos. Se ha solicitado a CONYCIT financiamiento adicional.

2.- RESIDUOS FORESTALES

Los residuos forestales están constituidos tanto por los desechos provenientes de los aserraderos como del bosque mismo. Entre los primeros

se tiene la corteza del árbol y el aserrín derivado del procesamiento del tronco, en tanto que como desecho de bosque se considera la copa y el tocón del árbol, los cuales a pesar de constituir el 100/o del volumen maderero, son difíciles de recolectar.

La figura 2.1 muestra las distintas fracciones que se disponen a partir de la madera cortada, en donde se aprecia que el 150/o del volumen comercial estaría disponible como residuos (1).



El 900/o de la corta de plantaciones de bosques corresponde a la corta de pino insigné. En la Tabla 2-1 se dan las producciones históricas de pino insigné con el desecho disponible asociado durante la década 1970-1980. Sin embargo, dada la actual tasa de reforestación existente en el país, a partir de fines de esta década el volumen de residuos disponibles aumentará en más de un orden de magnitud, volumen imposible de manejar y aprovechar con las tecnologías existentes en la actualidad con lo cual se generará un grave problema de acumulación de desechos forestales.

TABLA 2-1
"PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE PINO INSIGNE ASERRADO"
Entre la VII y X Pajón y desecho disponible.

AÑO	PRODUCCIÓN (*) m ³ x 10 ³	DESECHO DISPONIBLE SECO	
		Aserrín m ³ x 10 ³	Corteza m ³ x 10 ³
1972	705,8	305,8	203,9
1973	592,2	256,6	171,1
1974	1.029,8	444,9	457,7
1975	736,2	319,0	212,7
1976	973,3	421,8	281,2
1977	1.071,4	464,3	309,5
1978	1.278,6	554,1	369,4
1979	1.808,1	783,5	522,3
1980	1.769,5	766,8	511,2

(*) en base húmeda.

2.1 Designificación.

La mayor parte de los residuos lignocelulósicos generados anual-

mente por la fotosíntesis, no son factibles de ser utilizados debido a su alto contenido de lignina. La biodeslignificación puede mejorar ostensiblemente la rentabilidad del proceso de conversión de los residuos lignocelulósicos a alcohol, siempre y cuando la lignina pueda ser hidrolizada rápidamente sin perder la fracción celulósica del sustrato.

Es evidente que un buen entendimiento del proceso de deslignificación microbiana puede conducir hacia el uso de técnicas biológicas mediante las cuales los enormes residuos lignocelulósicos forestales pueden ser procesados a azúcar, alcohol, otros solventes orgánicos o proteínas. Por otro lado la industria del papel y la celulosa pueden utilizar microorganismos para remover la lignina incrustada en la celulosa, en vez del tratamiento químico actual, que a pesar de ser rápido, es muy costoso y provoca grandes problemas de contaminación al producir miles de toneladas de lignina kraft. Los procesos de deslignificación microbiana pueden también ser utilizados para el tratamiento de estas aguas residuales orientado hacia la conversión de compuestos fenólicos útiles y polímeros modificados de lignina de interesantes perspectivas futuras.

A raíz de lo expuesto, en el año 1984 se inició un proyecto de investigación conducente a lograr un mejor entendimiento del proceso de deslignificación microbiana. Los objetivos generales que se persiguen son los siguientes:

- Optimización del proceso de deslignificación mediante la acción de diversos microorganismos.
- Obtención de una pulpa celulósica a partir de la materia prima de la industria forestal, previa deslignificación microbiana.
- Evaluación de subproductos de la degradación de la lignina de interés comercial.
- Repolimerización de los residuos de la degradación orientada a la elaboración de productos de interés comercial.

Resultados preliminares de esta investigación fueron presentados en el VIII Congreso Chileno de Microbiología (2) y en el Primer Taller de Lignocelulósicos (3) realizados en Octubre de 1984 y Enero de 1985, respectivamente. Cabe destacar que este Departamento ha sido reconocido como un importante centro de investigación en deslignificación microbiana del país, y es así como instituciones como la International Foundation for Science ha decidido financiar parte de esta investigación.

2.2 Pretratamiento y Separación.

El Pretratamiento tiene por objeto el aumentar la accesibilidad de la celulosa a la hidrólisis posterior. Asimismo, permite el aprovechamiento de la fracción hemicelulósica, cuya hidrólisis es factible en condiciones relativamente suaves. Ello puede lograrse mediante diversos métodos físicos (molienda, tratamiento con vapor de agua, radiaciones, temperatura) o químicos (digestión alcalina, hidrólisis ácida parcial, SO_2 , acperacético (4).

En general, los tratamientos químicos son más efectivos que los físicos, aunque ambos tipos aumentan la accesibilidad del material a la hidrólisis.

2.3 Hidrólisis enzimática de la celulosa.

El complejo proceso de hidrólisis de la celulosa involucra la participación de cuatro componentes principales del complejo celulosa: endo y exo-

glucanasa, celobiosilhidrolasa y celobiasa.

La endoglucanasa corta aleatoriamente un polímero de celulosa en 2 moléculas más pequeñas. La exoglucanasa remueve una unidad de glucosa en el término no reductor de la molécula cortada por la endoglucanasa. La acción de la celobiosilhidrolasa es similar a la endoglucanasa.

La celobiasa, la principal entre los componentes del complejo, cataliza la hidrólisis de celobiosa a glucosa en fase acuosa.

La ventaja de la hidrólisis enzimática sobre la química, es que la reacción puede llevarse a cabo en condiciones relativamente moderadas, a una temperatura de 50°C y presión atmosférica, sin formación de productos de la descomposición de los azúcares.

En el Departamento de Ingeniería Química se han realizado estudios a fin de conocer y optimizar la cinética de hidrólisis de la celulosa a partir de aserrín de pino, roble, álamo y eucalipto, utilizando el complejo enzimático en un reactor por lotes con la enzima en solución (5).

Sin embargo varios análisis económicos han revelado que el costo de la enzima puede ser una fracción importante (cerca del 60%) del costo total del proceso de producción de azúcares a partir de desechos celulósicos.

Por lo tanto, la clave del proceso de hidrólisis está en obtener un complejo de celulasa altamente activo por el mayor tiempo posible. A partir de esto se ha tratado de implementar la tecnología de inmovilización en enzimas al proceso de hidrólisis.

En relación a las técnicas de inmovilización investigadores de este Departamento han logrado buenos resultados al inmovilizar B-D fructofuranosidasa a quitina (6).

2.4 Producción de la Enzima.

Existen una serie de microorganismos que producen el complejo de celulasa, entre los que se cuentan:

- *Trichoderma reesei*
- *Aspergillus wentii*
- *Aspergillus phoenicis*
- *Clostridium thermocellum*

El complejo de celulasa más activo es el derivado del hongo *T. reesei*, a partir del cual se desarrolló en el Departamento de Ingeniería Química una metodología para la producción de extracto celulolítico altamente activo (5).

Por otra lado se determinaron las condiciones de producción de la celulasa a partir de *A. phoenicis* QM 369, obteniéndose actividades cercanas a las 2.000 UI/ml (7).

2.5 Desarrollo de productos de interés comercial derivados de la lignina.

Los subproductos derivados de la degradación de la lignina pueden ser repolimerizados, tratando de reconstruir la estructura primitiva del polímero, o ser utilizados directamente con fines comerciales.

La lignina se caracteriza principalmente por sus propiedades

aglomerantes. En esta línea, ha ido adquiriendo importancia la utilización de las lejías negras en la preparación de piensos granulados, en la peletización de finos minerales piríticos y en la formación de colas y aditivos para cartones y papeles de embalar (8).

Por sus propiedades dispersantes, las ligninas resultan de interés en la fabricación de neumáticos, en la industria cerámica y en la preparación de colorantes y pesticidas(9).

En relación con el carácter tensoactivo de las ligninas, se ha estudiado su empleo en la fabricación de detergentes y agentes de flotación para el tratamiento de minerales y de agua (10).

En cuanto a la obtención de monómeros químicos a partir de los subproductos lignínicos, resulta de particular interés la fabricación de vainillina, sulfuro de metilo, hidrocarburos y compuestos fenólicos.

Se ha querido mostrar sólo un pequeño espectro del enorme campo existente en el área del aprovechamiento de la lignina y sus subproductos. Un completo análisis sobre el tema se ha desarrollado mediante una Unidad de Investigación en el Departamento de Ingeniería Química (11).

3.- RESIDUOS AGROPECUARIOS

En una publicación reciente (12) se presentaron algunas cifras preliminares que representan el total de energía posible de obtenerse como biogás a partir de los residuos agropecuarios de la IX Región. La Tabla 3-1 extraída de este trabajo resume la situación regional, bajo la hipótesis de que todos los residuos son recuperables. Es evidente que esta recuperación significa un esfuerzo considerable de recolección y pretratamientos físicos tales como molienda y clasificación, que son fuertemente consumidores de energía, de modo que la potencia efectiva de esta biomasa es significativamente menor. Por otra parte, se presentan usos alternativos de la biomasa regional, tanto en alimentación animal como en utilización del suelo, lo que disminuye aún más el potencial energético. Sin embargo, pese a estos usos alternativos de los residuos, el potencial es muy promisorio y puede representar una solución al problema del déficit energético rural.

TABLA 3.1.- POTENCIAL ENERGETICO DE RESIDUOS AGROPECUARIOS, IX REGION.

Tipo de Desecho	Población o Hás. culti.	Desechos TM / año	Biogas 10 ³ m ³ / año	Energía Total 10 ³ Kcal / año
Estiércol de vacunos	661.300	3.967.800	147.602	703.615
Estiércol de ovinos	343.800	275.040	41.805	199.283
Estiércol de aves	746.500	18.523	1.689	8.051
Estiércol de porcinos	196.800	590.400	30.700	146.346
Desechos de trigo	116.490	391.406	74.366	354.500
Desechos de cebada	23.750	80.321	15.260	72.744
Desechos de avena	36.730	124.219	23.601	112.505
TOTAL		5.447.709	335.023	1.597.044

3.1 Recolección de Residuos.

Este aspecto ha sido abordado parcialmente en los trabajos realizados por el Departamento de Ingeniería Química. El análisis de la información disponible, complementada con diversas salidas a terreno, han permitido concluir que la recolección es un obstáculo significativo, y que en el caso de residuos agrí-

colas, no sería posible recolectar masivamente estos recursos sin ver afectado el balance energético global.

En general se ha establecido que en los predios que incluyen lechería y establos para ganado mayor es posible recuperar un 500/o de las excretas potencialmente existentes.

Por otra parte, la cantidad relativamente baja de criaderos de aves y cerdos de gran volumen hacen pensar en que los digestores de mediana escala, del orden de 100 m³ podrían instalarse en número reducido.

Es evidente que si se sigue la tendencia mundial de crianza intensiva en sustitución de la extensiva se generarán problemas de contaminación ambiental que podrán ser subsanados al utilizar digestores anaerobios.

En la actualidad el déficit energético se presenta en los minifundios y parcelas de la IX Región, cuya magnitud es considerable en relación a la propiedad de la tierra.

3.2 Diseño de Digestores.

Al diseñar una planta de digestión anaerobia de residuos agropecuarios se deben considerar, tanto las dimensiones físicas del digestor como las condiciones apropiadas de operación, entre ellas la temperatura, el tipo de residuo a tratar, el tiempo de retención hidráulico y el flujo de entrada al digestor.

Para establecer un valor óptimo de las variables de diseño es preciso resolver, al menos, uno de los siguientes problemas:

- a) Maximizar la producción de biogás y, al mismo tiempo, minimizar el contenido orgánico de la descarga (conflicto económico - ecológico).
- b) Maximizar la producción de biogás y minimizar los requerimientos energéticos, lo que es equivalente al problema de un sólo objetivo definido como maximizar la energía neta disponible (conflicto económico-energético).
- c) Maximizar la energía neta disponible y minimizar el uso de recursos (conflicto entre la conservación energética y la conservación de recursos).

Cada uno de estos problemas da origen a un modelo matemático de múltiples objetivos, que han sido abordados en recientes trabajos del Departamento de Ingeniería Química (13, 14, 15). Cabe destacar que esta metodología no ha sido antes mencionada en la literatura sobre la digestión anaerobia.

3.3 Biodegradabilidad.

De acuerdo con Hashimoto (16), el rendimiento de metano de un digestor puede ser determinado por:

$$B = B_0 \left(1 - \frac{K}{\theta^{\mu_m} - 1 + K} \right)$$

donde

- B productividad de metano ($\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{kgSV}$)
- B_0 máxima biodegradación ($\text{m}^3 \text{CH}_4/\text{kgSV}$).
- K parámetro cinético dimensional
- θ tiempo de retención hidráulico (días)
- μ_m velocidad máxima de crecimiento específico (días^{-1}).

Tal como puede apreciarse, el factor B_0 es fundamental para definir la cinética del proceso de digestión anaerobia. Este factor puede ser determinado experimentalmente siguiendo la metodología definida por el mismo Hashimoto.

Sin embargo, es importante considerar que un experimento de biodegradación requiere de un tiempo superior a 120 días. Los tiempos excesivamente largos son una desventaja para diseñar digestores, ya que posponen el diseño mismo, además de encarecer los costos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se ha estado trabajando en determinar la cinética para residuos agropecuarios característicos de la IX Región. En particular, se ha estudiado las excretas de cerdo y diversas mezclas con paja de trigo cuyos resultados se exponen en trabajos recientes (12, 17).

3.4 Quemadores de Biogás.

La falta de tecnologías adecuadas para el uso de biogás es uno de los factores que más ha incidido en la escasa difusión de esta alternativa energética. Por otra parte las características socioeconómicas de la IX Región hacen pensar que uno de los usos más promisorios del biogás es en combustión para el uso doméstico, sea en cocina o alumbrado. Atendiendo a estos antecedentes, y con la colaboración del Departamento de Industrias, se procedió a diseñar y construir un quemador de biogás tal como se informará en una tesis de próxima publicación (18).

4.- AGUAS RESIDUALES Y SERVIDAS

4.1 Desarrollo de Tecnologías (19.20.21.22.23)

En lugares donde no se cuenta con un sistema de tratamiento de aguas servidas o industriales, éstas tienen que eliminarse buscando, en lo posible, que su efecto contaminante a causa de las altas tasas de material de diversa naturaleza tanto en solución como en suspensión presentes no incidan en la ecología del medio. Normalmente estos desechos se vierten en cursos naturales de aguas, las que en corto plazo, a causa del acelerado desarrollo de la población, especialmente de los centros urbanos, por un lado y de los procesos de industrialización por otro, pueden convertirse en un problema muy serio de contaminación, disminuyendo las posibilidades de reúso de estas fuentes de recursos hídricos. Las lagunas de estabilización constituyen en términos generales, una solución de bajo costo, simplicidad de diseño, operación y de mantenimiento para el tratamiento de aguas servidas y residuos industriales líquidos. Mediante un mecanismo biológico de tipo simbiótico entre algas y bacterias, se puede conseguir un efecto depurativo disminuyendo la concentración de gérmenes patógenos presentes en el afluente, así como reducir en forma significativa la Demanda Biológica, a través, de un proceso de degradación del material orgánico presente.

Como las lagunas de estabilización en este sentido pueden ser

una solución aceptable para comunidades pequeñas, especialmente rurales de hasta 100mil habitantes, se ha instalado en Pucón un sistema de este tipo, cuyo funcionamiento debe ser controlado, pues las aguas tratadas descargan en el Río Claro (efluente), que a su vez desemboca al cabo de 2 km. de recorrido en el lago Villarrica.

4.2 Control Microbiológico y físico-químico.

Teniendo en consideración que esta situación puede causar problemas de eutroficación del lago y afectar, la disponibilidad de este recurso como fuente de agua potable, de riego agrícola y uso recreacional; y por otra parte, que se están produciendo algas las que en un momento dado pueden convertirse en una fuente no convencional de proteínas para alimento de ganado, se han planteado los siguientes objetivos en este trabajo:

- I. Evaluar el funcionamiento de la laguna de estabilización, en cuanto a remoción de bacterias coliformes Fecales y Totales, durante el período comprendido entre Junio 1983 a Junio 1984, suponiendo que los flujos de entrada y salida en la laguna son iguales.
- II. Determinar el grado de contaminación que pueden sufrir las aguas naturales involucradas con la carga de la laguna de estabilización.
- III. Determinar la calidad microbiológica de los cursos de aguas naturales involucrados en el proceso de depuración.

El período y frecuencia de los muestreos se extendió desde Junio de 1983 a Junio de 1984 con frecuencias semanales de toma de muestra. Todas las muestras fueron tomadas en forma superficial en frascos estériles.

El control microbiológico consistió en la determinación del N.M.P. (número más probable), Coli Total y Coli Fecal (20). Los puntos de muestreo y otras descripciones experimentales aparecen en un trabajo de tesis reciente (22). Los resultados indican que:

- Las aguas provenientes de los cursos de agua natural, que se encuentran involucradas en el sistema de purificación (es decir, Río Claro y Lago Villarrica) no muestran alteraciones en su calidad como aguas recreacionales, presentando un nivel de contaminación muy por debajo del límite permitido por las Normas Chilenas (basadas en la O.M.S.) para uso recreacional que es de 1.000 Coli Fecal/100 ml.
- La actividad de la laguna de Estabilización medida en términos de remoción de gérmenes coliformes alcanza un promedio anual de 99,340/o para Coliforme Total y 99,430/o para Coliforme Fecal.
- Las aguas provenientes de la laguna de tratamiento y que presentan en algunas estaciones (invierno y otoño) elevados índices de contaminación fecal (mayor de 1.000 Coli Fecal/100 ml) sufren un proceso natural de dilución en el Río Claro, antes de alcanzar el lago Villarrica, que permite que éste pueda ser utilizado con fines recreativos.

5.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- CNE (Comisión Nacional de Energía). Potencial energético de los recursos forestales entre la V y X Región. Santiago (1980).
- 2.- CHAMY R. y S. VIDELA.
VIII Congreso Chileno de Microbiología. Valdivia (1984).
- 3.- VIDELA S. y R. CHAMY
Primer Taller de lignocelulósicos. Valparaíso (1985) (Anales en edición).
- 4.- CAMINAL G. et al.
II Congreso Español sobre recuperación de recursos de los residuos, Tecnologías. Soria (1984).
- 5.- ACUÑA J. y C. SERRA.
"Hidrólisis Enzimática de la Celulosa". Tesis UFRO (1985) (por publicarse).
- 6.- CHAMY R. y A. ILLANES.
Escuela de Ingeniería Bioquímica. Universidad Católica de Valparaíso. (1985).
- 7.- LARA E. y J. C. GENTINA
Escuela de Ingeniería Bioquímica. Universidad Católica de Valparaíso (1985) (por publicarse).
- 8.- NEDELICHEVA, M. DRAGANOVA, R. y E. TSOLOVA
Cellul. Chem. Technol. 3,349 (1981).
- 9.- LIN, S. Y.
Pat. alemana, Rep. Fed. 3.030.315 17.9.81.
- 10.- CHUDAKOV, M. I. et al.
Gidroliz Lesokhim Prom. - st 2, 18 (1977).
- 11.- REYES X. y V. TORRES.
"Usos de la lignina y sus derivados" Unidad de Investigación UFRO (1985) (por publicarse).
- 12.- VIDELA S. y R. CHAMY
Agro Sur, Junio (1985)
- 13.- NAVARRETE E., S. VIDELA y R. CHAMY
3rd Mediterranean Congress on Chemical Engineering Barcelona (1984).
- 14.- CHAMY R., y S. VIDELA y E. NAVARRETE
International Conference "State of the Art. on Biogas Technology" El Cairo (1984).
- 15.- VIDELA S., E. NAVARRETE y R. CHAMY
7th Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals, Tennessee, U.S.A. (1985).
- 16.- CHEN, Y. R. and A. G. HASHIMOTO.
Bioeng. Symp. (8): 269 - 282 (1978).
- 17.- VILLALOBOS, I.
"Biodegradabilidad de Excretas de Cerdo" Tesis UFRO (1985) (por publicarse).
- 18.- ESPINOZA, C. y O. ALVARADO.
Diseño y Construcción de un Quemador a Biogas. Tesis UFRO (1985)
- 19.- BUNNIWS WILLIAMS.
"Tratado de Microbiología. Edit. Interamericana (1974).
- 20.- CASTILLO GAHUETA:
Comité Desarrollo Institucional - Nº 4 - (1979).
- 21.- FRAZIER, W. C.
Microbiología de Alimentos, Edit. Aentria (1981).
- 22.- PACHECO, C.
"Control Microbiológico de la Laguna de Estabilización de Pucón". Tesis UFRO (1984).
- 23.- SANCHEZ, A. y C. VARGAS
Facultad de Ingeniería Universidad de Chile Santiago (1972).

SUMMARY

Biotechnology can be defined as the use of a biological organism, system or process in manufacturing or other industry. Bioprocessing for successful industrial application on the technical scale need a clearly-defined and well-developed research methodology. This paper intends to contribute to such activity by developing an exhaustive program. Chemicals and energy products from renewable resources are considered as an alternative to petrochemical products. In this sense, much work has been done on the feasibility of developing biotechnological process.

This paper presents the research program on biotechnology of the Department of Chemical Engineering, which includes a review of current research. Forest residues, agricultural wastes and wastewater are the main research areas.

INFORME PRELIMINAR DE LA ULTIMA ERUPCION DEL VOLCAN VILLARRICA (OCTUBRE 1984 - ENERO 1985)

*Gustavo Fuentealba C.

INTRODUCCION

El 30 de Octubre de 1984 a las 20:45 (GMT) el volcán Villarrica comenzó un nuevo ciclo eruptivo. Desde ese momento el Area de Geofísica del Depto. de Cs. Físicas de la Universidad de La Frontera realizó una minuciosa observación con visitas periódicas a la zona, tanto terrestres como aéreas, lo que permitió tener una documentada versión del evento.

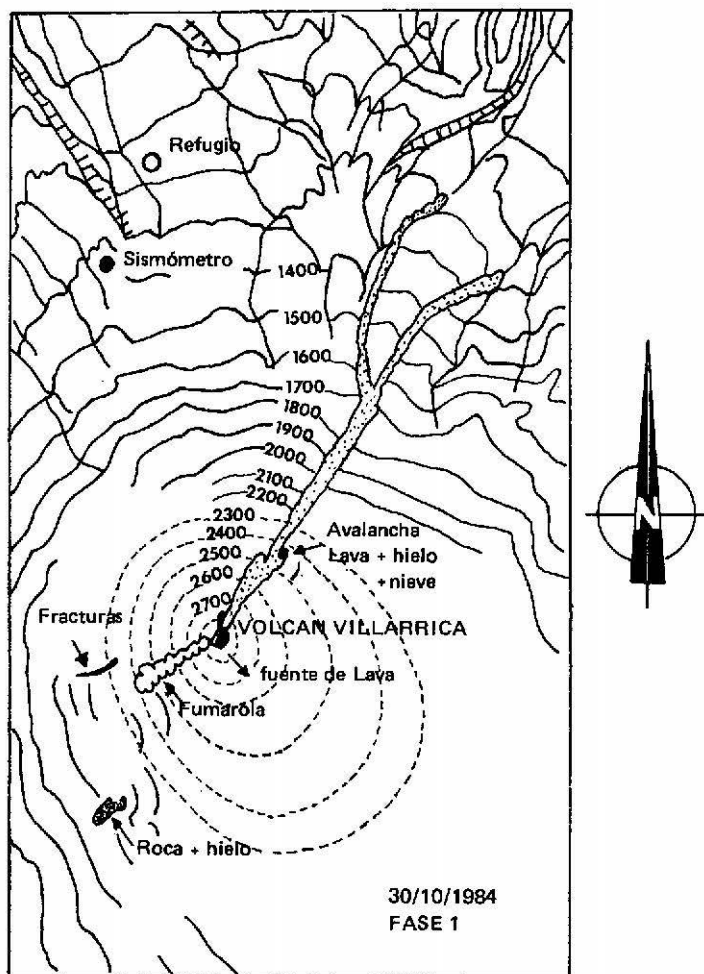
A continuación se hace una detallada descripción de las cuatro fases eruptivas observadas entre el 30 de Octubre y el 18 de Noviembre de 1984.

Primera fase del ciclo eruptivo

A partir de la primera semana de 1984 los sismogramas registrados por la estación sismológica instalada en el Volcán Villarrica, comenzaron a mostrar un gran incremento de la microsismicidad del volcán, con vibraciones armónicas cada 30 segundos lo que dificultaba en extremo la lectura de los registros. Entre los registros se notó la presencia de enjambres de sismos superficiales de alta frecuencia. La situación hizo crisis el 30 de Octubre cuando a las 20:45 (GMT) el volcán comenzó una fuerte fase efusiva. La primera fase eruptiva comenzó con explosiones en el cráter central con un posterior derrame lávico por el lado NNE del cráter, a través de una fisura producida durante la erupción de 1971.

El primer flujo lávico se deslizó sobre el hielo y generó una avalancha mixta de hielo y nieve que descendió aproximadamente 5 km., desde el cráter. Emisiones continuas de lava, desde el cráter central hacia el NNE, derretieron la cubierta de hielo formando un canal de 30 a 40 metros de profundidad. En el fondo del canal, formado por lava solidificada, se observaron dos delgados flujos lávicos. Se observa además una fuerte emisión de vapor de agua emergente en la zona de contacto entre el frente de lava y la pared de hielo, que mostraba numerosas fisuras en los alrededores. En el cráter central apareció un pequeño cono, presentándose una débil erupción del tipo estromboliano. La descripción anterior corresponde a la primera fase del ciclo eruptivo y se desarrolló entre el 30 de Octubre y el 2 de Noviembre. El siguiente esquema representa esta primera fase.

* Departamento de Ciencias Físicas, Area de Geofísica.

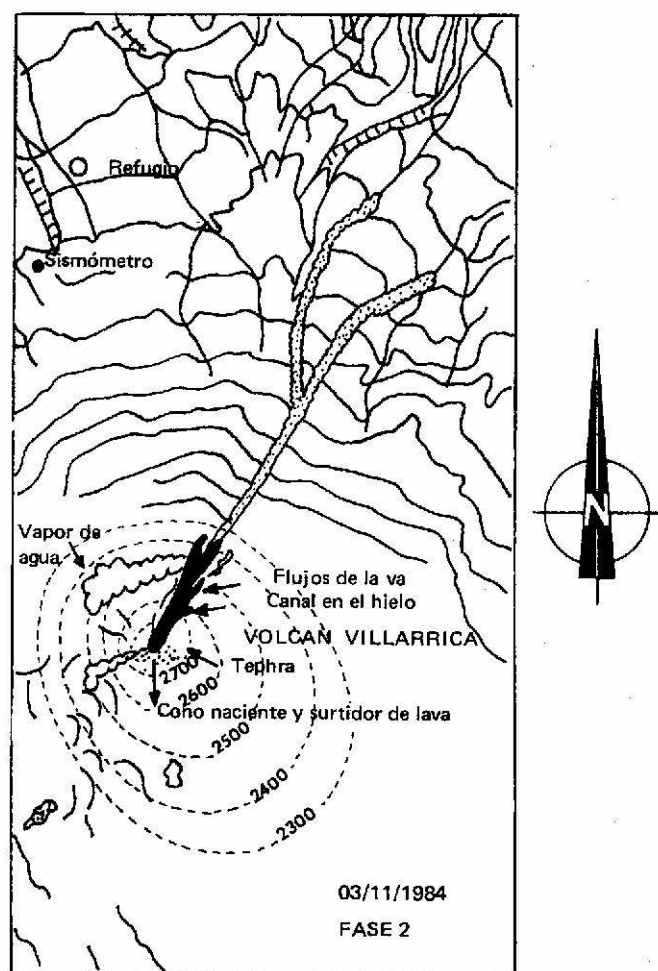


Segunda Fase

En el pie NNE del cono situado dentro del cráter se formó un pequeño lago de lava. El 3 de Noviembre el hielo que cubría el flanco SE del volcán presentaba numerosas fracturas profundas.

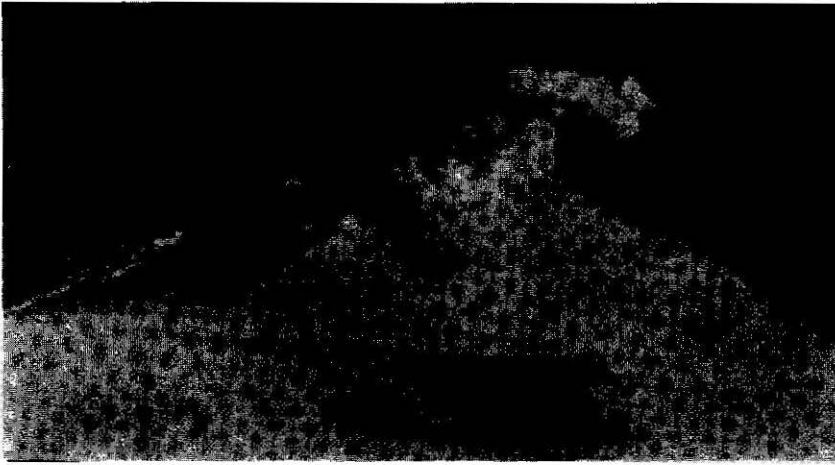
Durante los días 4 y 5 de Noviembre, el volcán no fue visible debido al mal tiempo, pero la estación sismológica del volcán registraba intensa actividad sísmica superficial (vibraciones armónicas y sismos superficiales). Desde el 6 al 9 de Noviembre el volcán no mostró señales de actividad eruptiva, sin embargo en Pucón fueron informados deslizamientos de tierra y pequeños sismos.

Los días 10, 11 y 12 de Noviembre, el pequeño cono al interior del cráter reinició su actividad estromboliana y hubo flujos lávicos por el lado NNE del "canal de hielo". El siguiente esquema representa esta segunda fase:



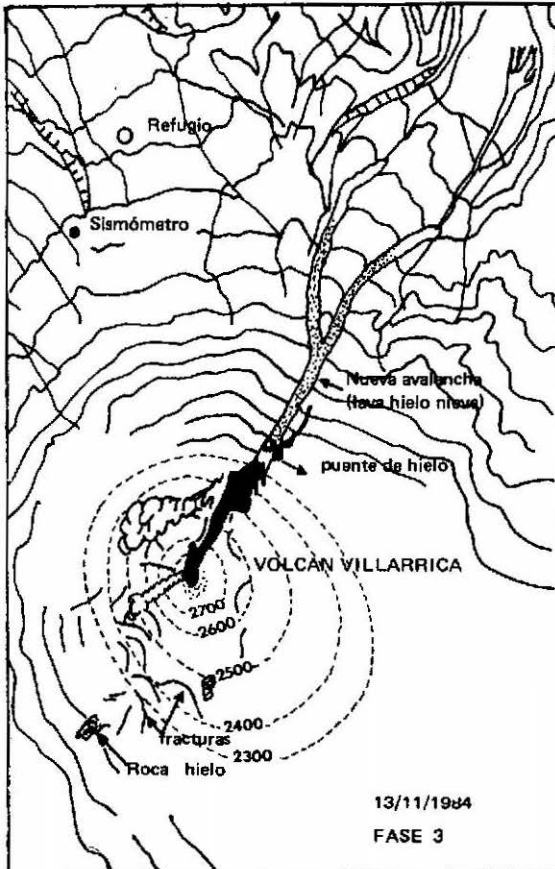
Tercera Fase

Hasta el día 12 de Noviembre una gran cantidad de lava había sido expulsada a través del canal de hielo y gran parte de este material se había concentrado en el frente de lava que había penetrado bajo la cubierta de hielo. A las 16:50 (GMT) de ese día el frente de lava irrumpió sobre la superficie generando una avalancha de bloques de lava, hielo y nieve que alcanzó una longitud de 3 Km., formando un puente de hielo de aproximadamente 150 metros de longitud (Fotografía 1).



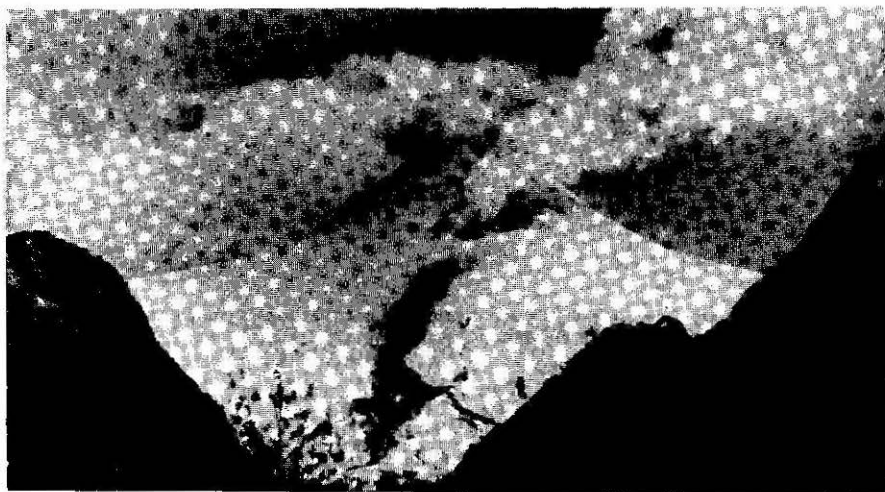
Fotografía: A. Bueno (UFRO) N° 1.

Los días 12, 13, 16 y 17 la actividad eruptiva decreció y solamente débiles emisiones de vapor fueron observadas en el cono dentro del cráter y en el puente de hielo, respectivamente. El siguiente esquema representa esta tercera fase:



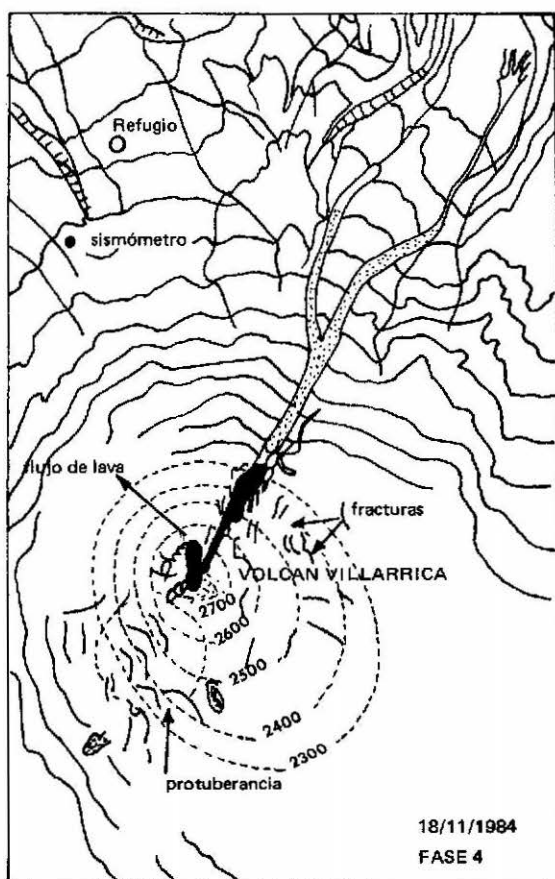
Cuarta Fase

El día 18 de Noviembre una débil erupción de lava desde el cráter dio origen a un nuevo canal en el hielo de aproximadamente 200 metros de longitud y 50 metros de ancho hacia el NW. (Fotografía 2)



Fotografía: A. Bueno (UFRO) Nº 2.

El siguiente esquema muestra esta cuarta fase:



El ciclo eruptivo del volcán Villarrica aparentemente terminó a fines de Enero de 1985; sin embargo hasta la fecha en forma esporádica ha presentado pequeñas crisis con emisiones piroclásticas y un leve aumento de la actividad microsísmica.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- SEAN BULL
Vol. 9 number 30, 1984, pp. 2, 4
- 2.- Seismical antecedents of the last eruption of the Villarrica Volcano (October - December 1984), Gustavo Fuentealba C., Mario Villouta S., Depto. Cs. Físicas UFRO, Diciembre 1984. Publicación interna.

SUMMARY

A brief description is made of the 4 phases that the volcanic eruption of the Villarrica Volcano showed between October 30 and November 18, 1984.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a los profesores Pedro Ríffo y Mario Villouta quienes colaboraron en gran parte de las observaciones terrestres y aéreas; al Profesor Hugo Moreno Geólogo de la Universidad de Chile que asesoró la confección de los esquemas representativos de las diferentes fases descritas; a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y a la Oficina Regional de Emergencia de la IX Región que ayudaron a financiar gran parte de los viajes por tierra y aéreos.

PARADIGMAS ESTRUCTURALES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL BASADO EN REDES NEURONALES ARTIFICIALES PARTE I: ENFOQUE MACROSCÓPICO-MICROSCÓPICO

* Oscar A. Inostroza

RESUMEN

El presente trabajo comprende una revisión sobre los modelos neurocibernéticos de memoria y aprendizaje, basados en redes neuronales artificiales. El enfoque utilizado en el artículo está basado en una visión macroscópica-microscópica. Se ofrecen además, algunos análisis representativos de esta línea de investigación, que se resumen en torno de los siguientes autores: J. Albus, S. Grossberg, T. Kohonen y E. Pfaffelhuber. Finalmente, se presenta un análisis macroscópico de las funciones y estructuras que son más deseables de encontrar en un modelo de memoria y aprendizaje artificial.

I. INTRODUCCION

Entre los modelos neurocibernéticos que reflejan con mayor detalle y diversidad los problemas que enfrenta el ser humano, respecto del manejo y control de la información, se encuentran aquellos basados en redes de neuronas artificiales. Dichos paradigmas, frutos de la doctrina neuronal, representan el punto de partida lógico en la creación y concreción de símiles funcionales así como también estructurales de aquellas arquitecturas biológicas que realizan el procesamiento, memorización y ejecución de gran parte de la información aferente al organismo. La unidad biológica que ejecuta este manejo y control de información en los seres vivos y muy en especial en el ser humano, resulta ser la conformada por el Sistema Nervioso Central (SNC) y sus ramificaciones periféricas.

Como parte introductoria, el presente artículo ofrece una clasificación metodológica respecto del sentido de movimiento del análisis, a saber: de lo puntual a lo global, o viceversa. Posteriormente, se realiza una breve revisión sobre los modelos de redes neuronales artificiales; paradigmas que como fruto entregan diversos tratamientos analíticos de problemas concernientes a la memoria biológica y al aprendizaje en sus niveles más elementales. La construcción de estos símiles funcionales y estructurales por medio de modelos neuronales de reconocimiento de formas y configuraciones, modelos representativos de memorias asociativas, circuitos reverberantes y sistemas de almacenamiento distribuido con técnicas de recuperación asociativas, entre muchos otros, son hoy en día una de las más fructíferas líneas de investigación en neurocibernética. La revisión comprende cuatro investigaciones representativas y vigentes de diversas técnicas de modelación, las cuales abordan los problemas de memoria y aprendizaje, aquí en desarrollo, mediante diferentes niveles de aproximación.

Finalmente, el autor entrega un conjunto de características extraídas en las ciencias biológicas, psicológicas y físico-matemáticas, que a su juicio

* Ingeniero Civil Electricista, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de La Frontera - Casilla 54-D, Temuco.

conforman las características más deseables de encontrar en un modelo neurocibernético de memoria y aprendizaje.

2.- LA DOCTRINA NEURONAL

Ya en el siglo pasado fueron dados a conocer dos descubrimientos fundamentales acerca de la estructura y operación del sistema nervioso central, y en especial sobre la arquitectura de la corteza cerebral. El primero de éstos, se refirió al reconocimiento de que la célula nerviosa (neurona) constituía la unidad básica del tejido nervioso y, el segundo, que éstas se encontraban interconectadas con un elevado grado de orden y especificidad, conformando así el sustrato anatómico de todas aquellas funciones cognitivas y motoras desarrolladas por el tejido cerebeloso (1). Al establecerse estos principios, diversos investigadores de áreas provenientes de las ciencias biológicas, físico-matemáticas y humanas, comenzaron a construir sendas teorías acerca de la estructura y el funcionamiento del sistema nervioso basándose en la síntesis y el análisis de redes neuronales artificiales.

En este ámbito, la primera investigación conocida fue la llevada a cabo por W. S. McCulloch y W. H. Pitts, en donde, sobre la base de un modelo muy simplificado de una neurona establecieron una correspondencia formal entre la actividad nerviosa y la lógica proposicional. Se demostró con ello que, bajo ciertas condiciones, dada una expresión lógica era posible encontrar una red neuronal cuyo comportamiento fuese el de la expresión especificada (2). Sin embargo, en este desarrollo no se abordó el problema de la plasticidad del SNC que, hoy por hoy, es la piedra angular en el estudio de las funciones del cerebro.

Aparentemente quien enunció una de las primeras teorías neuropsicológicas importantes abarcando varios aspectos antes omitidos, fue D.O. Hebb (3) el que consideró un modelo autoorganizativo de red nerviosa basándose en su ley de conjunción sináptica, vigente hasta nuestros días (4 - 17).

Por la década de los años 50 fue profundizándose el estudio de los mecanismos específicos responsables de los procesos neurológicos por destacados biólogos tales como: K. S. Lashley, J. C. Eccles, R. W. Sperry, D. H. Hubel y T. N. Wiesel. Además, comenzó a tomar cuerpo el enfoque neurocibernético apoyado en la visionaria teoría enunciada por N. Wiener (18), donde se destacaron el trabajo de R. L. Beurle sobre el manejo de la información en el cerebro, la investigación sobre redes análogas nerviosas de P. M. Minsky y el notable desarrollo de neurodinámica de F. Rosenblatt. Esta profunda interacción estimuló la contribución de modelos más analíticos y especializados (19, 20), parcelándose así el problema de la modelación en áreas como percepción, sistema motor y procesamiento central. Dentro de esta última área, el estudio se centró principalmente en la capacidad de aprendizaje y muy en particular en algunos mecanismos concernientes a la memoria (11, 21 - 23).

Sólo en estas últimas décadas, en el campo de la memoria, el enfoque analítico con apoyo en la teoría de sistemas ha sobrepasado la evidencia experimental y se han construido teorías cuyas hipótesis están aún por verificarse (24 - 27).

Actualmente, de acuerdo al método de aproximación al problema de la memoria y otras capacidades cognitivas de orden superior, se puede agrupar la bibliografía en torno a dos líneas metodológicas bien definidas. La primera de ellas, pretende construir un símil tanto funcional como estructural del cerebro, o de una parte de él, a diferencia de la segunda que, a partir de un conjunto de requerimientos funcionales bien especificados formula las leyes matemáticas de un sistema abstracto que los satisfaga. Adicionalmente es posible subdivi-

dir la totalidad de los paradigmas de acuerdo al sentido en que se mueve el análisis: de lo global o Macroscópico o lo puntual o microscópico (Mm), o viceversa, de Microscópico a lo Macroscópico (mM) * (28, 29).

3.- ENFOQUE MACROSCOPICO - MICROSCOPICO: Mm

Dentro de esta subclasificación metodológica es posible encontrar variados niveles de aproximación al problema de la memoria y del aprendizaje. En la escala de lo macroscópico a lo microscópico no existe límite en ninguno de sus extremos. Sin embargo, en la metodología mM, se acepta una limitación natural impuesta por el escaso conocimiento de los procesos que se gestan más internamente que los procesos sinápticos. Esto no ocurre así en la metodología Mm, ya que es posible formular sus hipótesis en los campos de la conducta animal o humana, de la psicología o de la filosofía, confiriéndole esta última un rango prácticamente ilimitado de especulación.

Un ejemplo representativo de este enfoque Mm es el que ofrecen los siguientes autores en diferentes niveles de aproximación.

En primer lugar nos referiremos a la teoría de los campos engranantes de E. Grossberg, la que se situaría en el nivel más alto entre aquellos que llegan a una formulación matemática y estructural concreta de sus teorías (7, 8). A continuación se resume un trabajo de E. Pfaffelhuber quien intenta tender un puente entre la psicología matemática y las redes neuronales en su nivel más básico (26). El estudio de J. Albus nos entrega esquemáticamente las evidencias y análisis sobre conjuntos neuronales jerárquicos que producen descomposiciones de las tareas que deben efectuarse, i.e.: en los mecanismos de planeamiento y resolución de problemas en las estructuras neuronales (31, 32). Finalmente, se presenta un excelente aporte de T. Kohonen y sus colaboradores como un ejemplo del nivel más práctico, combinándose las evidencias anatómicas, fisiológicas y psicológicas experimentales más básicas para construir y simular un sistema de memoria asociativa que reproduzca algunos aspectos funcionales macroscópicos de la memoria (9, 10).

3.1 Los Campos Engranantes de S. Grossberg

Los Campos Engranantes constituyen la base de una teoría de aprendizaje cuyo objetivo principal es establecer relaciones matemáticas compatibles con estructuras de redes neuronales, a partir de postulados psicológicos y filosóficos sencillos. Las hipótesis de esta teoría comienzan por considerar un sistema total compuesto de una caja negra o máquina que aprende, M, y un experimentador o instructor I. El instructor presenta a M una serie de estímulos que son percibidos por M como eventos espacio-temporales extraídos de un conjunto de posibles entradas. Definiendo como $x_i(t)$ a una función de tiempo continuo que representa a la actividad asociada de un evento, la relación que define a la máquina M en función de $x_i(t)$ será:

$$\dot{x}_i(t) = -\alpha x_i(t) + I_j(t) + \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^n p_{ij} x_i(t - \tau_{ij}) z_{ij}(t) \quad (1)$$

$j=1, \dots, n.$

* Usualmente en la literatura internacional se habla de sentidos top-down y bottom-up, respectivamente.

donde α y τ_{ij} son constantes positivas; $I_j(t)$ la j -ésima entrada o estímulo del sistema; τ_{ij} el tiempo de reacción entre dos eventos temporales asociados y $z_{ij}(t)$ el producto de $x_i(t')$ con $(t' < t)$ y $x_j(t)$. De acuerdo a la ecuación (1), S. Grossberg realizó la interpretación fisiológica de las componentes de sus construcción teórica; así $x_i(t)$ resulta ser la actividad promedio en un instante t , τ_{ij} el peso del camino axónico entre los puntos i -ésimos y j -ésimos y, $z_{ij}(t)$ la cantidad promedio de neurotransmisor en el instante t .

3.2 Red Neuronal Adaptiva de E. Pfaffelhuber.

E. Pfaffelhuber aborda el problema de la construcción de un nuevo modelo de aprendizaje basado en las ecuaciones neurónicas de E.R. Caianiello (19) y en el concepto de plasticidad sináptica enunciado por D.O. Hebb (3). El modelo considera un mecanismo de aprendizaje consistente en la presentación continua de un estímulo hasta obtener la respuesta deseada, instante en el cual se produce el reforzamiento. La dinámica del aprendizaje en aquellas neuronas que conforman la memoria del sistema están descritas por una versión continua de las ecuaciones neurónicas de Caianiello, es decir por:

$$\begin{aligned} u_i(t) &= \theta [v_i(t) - c_i] \\ v_i(t) &= \sum_j \int_0^{\infty} a_{ij}(t') u_j(t-t') dt' \end{aligned} \quad (2)$$

donde $u_i(t) \in \{0,1\}$ caracteriza el disparo o no disparo de la i -ésima neurona en el instante t ; $v_i(t)$ es el potencial de membrana, medido con respecto al potencial de reposo en el cono axónico de la i -ésima neurona; c_i es el umbral de esta misma y $a_{ij}(\cdot)$ denota la función de transferencia sináptica desde la neurona j -ésima a la i -ésima, cuya variación constituye el mecanismo de almacenamiento de información.

Un modelo matemático de aprendizaje, en su versión más simple, consiste en una ecuación de diferencial lineal para la probabilidad de respuesta del sistema que aprende a un cierto estímulo. Para un modelo de muestreo de estímulos formado por N elementos independientes, el elemento i -ésimo se rige por una relación similar a la del caso lineal, como la siguiente:

$$\begin{aligned} q_{n+1}^i(r/s) - q_n^i(r/s) &= b_{n+1}^i (R_{n+1} - q_n^i(r/s)) \\ i &= 1, \dots, N. \\ n &= 0, 1, 2, \dots \end{aligned} \quad (3)$$

en que $q_n^i(r/s)$ es la probabilidad de obtener la respuesta r ante la presentación del estímulo s de la i -ésima neurona, después de la n -ésima prueba; R_{n+1} es un término que determina el reforzamiento de la respuesta de acuerdo a los siguientes valores: $R_{n+1} = 1$, si r se refuerza en la n -ésima prueba $R_{n+1} = 0$, en cualquier otro caso; y por último b_{n+1} constituye una secuencia aleatoria de valores posibles ceros y unos.

En este caso se observa que $q_n^i(r/s)$ forma un proceso Markoviano con un estado transitorio o incondicionado representado por $q_n^1(r/s) = 1$.

La probabilidad de respuesta del sistema completo se obtendrá muestreando un conjunto de probabilidades de respuesta individual de cada elemento y computando un promedio ponderado de ellas. El resultado más significativo se resume en la probabilidad media de respuesta (r/s) , la que asignando previamente el valor $\bar{q}_n(r/s)$ como la probabilidad de disparo de la célula de memoria en el instante t_n , resulta tener la expresión:

$$\bar{q}_n(r/s) = \Pr(v_m(t_n) > C_M) = \frac{1}{(2\pi)^{1/2}} \int_{I_n}^{\infty} \exp(-\zeta^2/2) d\zeta, \quad (4)$$

donde $v_m(t_n)$ denota el potencial de la célula de memoria y se puede expresar como:

$$v_m(t_n) = \sum_j \int_0^{\infty} a(t') u_j^E(t-t') dt'$$

representando $u_j^E(\cdot)$ la forma de onda del tren de pulsos de los axones provenientes de E; y I_n es una constante dada por:

$$I_n = \frac{C_M - \bar{v}_m(t_n)}{\sigma(v_m(t_n))}$$

con $\bar{v}_m(t_n)$ y $\sigma(v_m(t_n))$, el valor medio y la desviación cuadrática media de $v_m(t_n)$ respectivamente y, C_M el umbral de la célula de memoria.

Mediante una ligera aproximación (referirse a Pfaffelhuber 1973), se obtiene finalmente la curva de aprendizaje cuya forma se presenta en la figura 1. La forma sigmoidea de dicha curva concuerda con la gran mayoría de las curvas de aprendizaje determinadas experimentales (30).

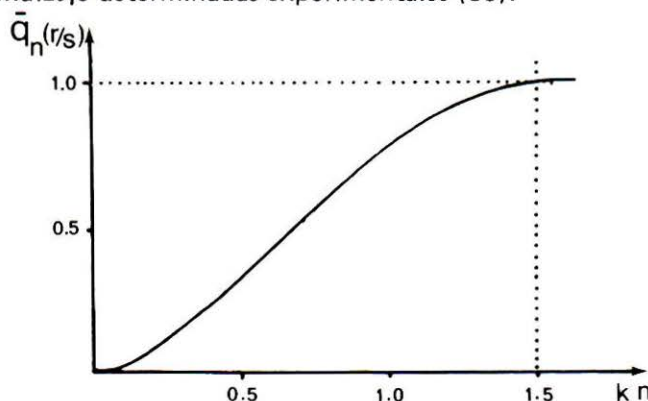


FIGURA 1. Curva de Aprendizaje aproximada del modelo de red neuronal de E. Pfaffelhuber (k : factor de escala de tiempo).

3.3 Mecanismos de Planeamiento y Resolución de Problemas de J. Albus.

El planeamiento y la resolución de problemas son dos de las componentes fundamentales del comportamiento inteligente en los seres humanos, animales o máquinas; los cuales son capaces de observar y medir los costos y beneficios potenciales de futuras acciones, de imaginar los fines de estos y de planear complejas secuencias de acciones directas para el logro de sus metas. Lo anterior puede, al menos parcialmente, ser tomado como una definición restringida de inteligencia. Es por estas razones, que la investigación de las ciencias de la computación se ha visto orientada a la Inteligencia Artificial enfocada en torno a la resolución de problemas y el planeamiento de estrategias, ya sean por métodos heurísticos, búsqueda por prueba-error, etc.

De manera de poder utilizar la teoría de grafos clásica, en este tipo de problemas, en el tratamiento en tiempo real del control en un sistema neurofisiológico jerárquico motor, dos adaptaciones se han considerado: a) la naturaleza discreta de los grafos debe ser generalizada para involucrar los requerimientos de continuidad del control en tiempo real y, b) el mecanismo neurofisiológico propuesto necesariamente debe ser capaz de implementar operadores de descomposición de tareas.

Se centrará la exposición en torno a un modelo neurofisiológico de este autor, el cual basa su investigación en conceptos vertidos en inteligencia artificial, fisiología, psicología del comportamiento y teoría de sistema. Primeramente, se debe mencionar que J. Albus en los años 60 enunció un modelo matemático de cerebelo, que fue formulado por el investigador británico en neurofisiología D. Marr (11). La figura 2 nos presenta en forma resumida dicho modelo cerebeloso.

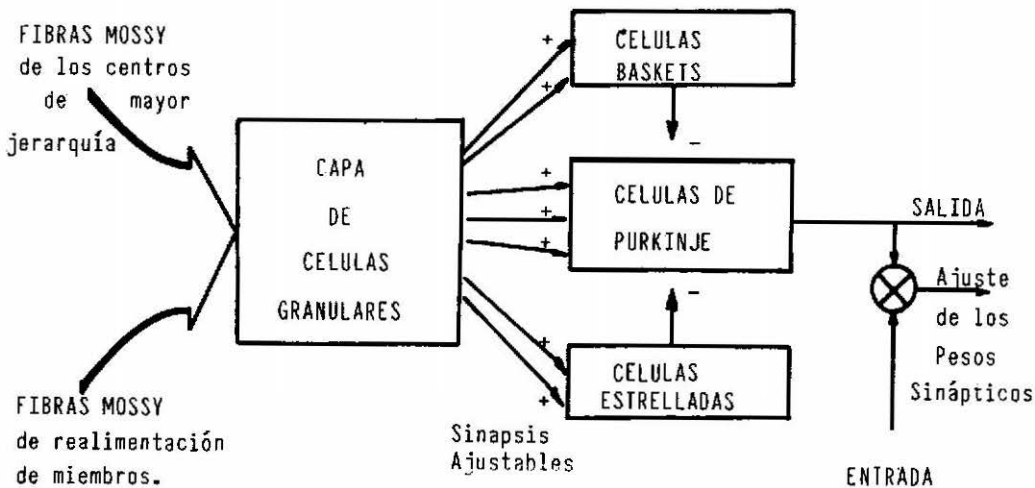


FIGURA 2.-

Un modelo de corteza cerebelar. Los comandos y realimentaciones son vía fibras musgosas. La capa de células granulares mapea de patrones de entrada de las fibras musgosas en subconjuntos de fibras activas paralelas. Sinapsis ajustables son las que producen una función discriminante en las fibras paralelas. Las células de Purkinje suman las entradas excitatorias directas y entradas inhibitorias vía células en canasto y estrelladas. El ajuste de los pesos sinápticos es controlado por fibras ascendentes.

La formulación matemática de J. Albus consiste en funciones, denotadas por H , que transforman vectores de entrada $S = (s_1, s_2, \dots, s_N)$ en vectores de salida $P = (p_1, p_2, \dots, p_L)$ con s_i y p_j variables continuas. Dicho modelo se ha denominado CMAC (Cerebellar Model Arithmetics Computer), y puede ser descrito como una unidad computacional que ingresa patrones S y produce valores de salida P , es decir:

$$P = H(S).$$

Cada CMAC es presentada por una serie de funciones que se pueden resumir en torno a:

$$S \rightarrow M \rightarrow A \rightarrow P$$

donde; S denota a los vectores de entrada, M a variables intermedias, A a vectores asociados y P a los vectores de salida.

Mediante este sistema conformado por CMAC's, es posible tratar problemas referentes a reconocimientos de patrones y memoria asociativa. J. Albus trabaja con los operadores H en forma jerarquizada para emular el sistema motor y sensorial y, para enunciar analíticamente la existencia de loops y ritmos cerebelosos, etc. El tratamiento ofrecido por este investigador se orienta fundamentalmente a la resolución de diversos problemas por técnicas de computación. Razón por la cual, ha sido incluido en esta revisión ya que se intentó abarcar la mayor cantidad de áreas posibles donde neurocibernética entrega utilidad.

3.4 El Filtro Adaptivo de T. Kohonen.

La principal hipótesis del análisis de T. Kohonen y sus colaboradores radica, en considerar a la memoria como un filtro adaptivo. El filtro es una red neuronal cuya estructura imita aquella de la corteza cerebral de los vertebrados superiores. Se deben agregar a esta hipótesis un par de nuevas premisas que son posible de resumirlas como: un número de unidades funcionales elevado (e.g.: 1280 - 5120 unidades) y un número de interconexiones mucho mayor que el número de unidades funcionales (e. g.: 1280 por 1, 5120 por 1, conexiones unidireccionales por unidad). La unidad funcional básica, denotada por uf, será un dispositivo de varias entradas y una salida. Podrá corresponder a una neurona real, a un pool de neuronas (28) o a un módulo o columna como las observadas en la corteza cerebral (33,34). Estas uf's serán ordenadas en una superficie rectangular y para cada una de ellas se definirán las siguientes entradas: i) entradas aferentes específicas provenientes de receptores sensoriales y ii) entradas aferentes no específicas provenientes de conexiones laterales entre las uf's de la misma capa y que son de corto alcance (conexiones intracorticales) y de largo alcance (conexiones subcorticales). La figura 3 nos muestra un esquema de la estructura del filtro adaptivo de T. Kohonen et. al. en términos de células piramidales.

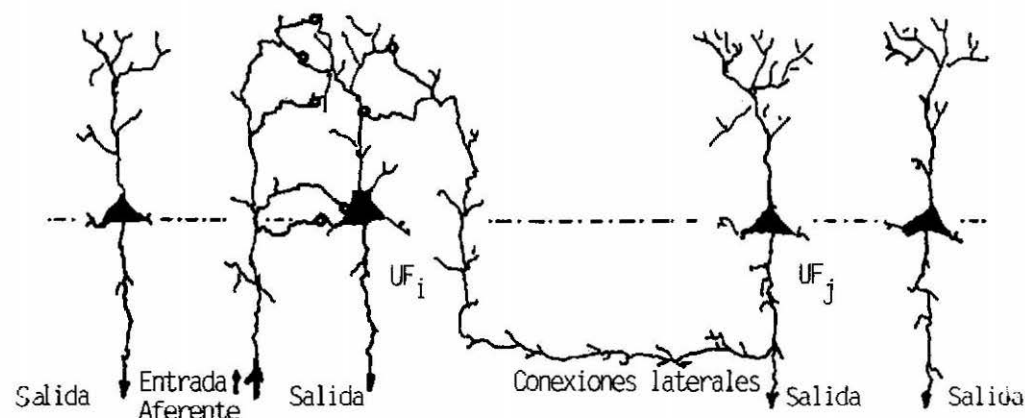


FIGURA 3.-

Esquema de la estructura del Filtro Adaptivo de T. Kohonen et. al. en términos de células piramidales, donde se muestran las conexiones aferentes, eferentes e interconexiones laterales.

Si se define para una uf_i a la frecuencia de pulsos en la entrada como ω_i , a la frecuencia de pulsos de salida (axón) como ρ_i , a la efectividad sináptica directa como v_i y a la efectividad sináptica lateral de una uf_j como μ_{ij} ; entonces, la relación lineal de comportamiento de uf_i será:

$$\rho_i = v_i \omega_i + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \mu_{ij} \rho_j + \rho_f^1, \quad (5)$$

con ρ_f^1 el término que da cuenta de la actividad de fondo.

Los parámetros v_i son considerados fijos y los parámetros μ_{ij} variables de acuerdo a la ley Hebbiana de modificación sináptica. En la fase de memorización propiamente tal, un patrón espacial se presenta a la entrada del sistema en $t = t_k$ durante un intervalo Δt ; por lo cual, la efectividad sináptica lateral $\mu_{ij}(t)$ presentará la siguiente forma:

$$\begin{aligned} \mu_{ij}(t) = & \alpha \Delta t \sum_{k=1}^m \rho_i(t_k) (\rho_j(t_k) - \rho_f) + \\ & + \mu_{ij}(0) \quad (t > t_k), \end{aligned} \quad (6)$$

con α constante positiva y ρ_f la efectividad media de fondo.

Si reemplazamos (6) en (5), obtenemos:

$$\begin{aligned} \rho_i(t) = & v_i \omega_i(t) + \rho_i(t_k) \gamma(t, t_k) + \sum_{j=1}^n \mu_{ij}(0) \rho_j(t) + \\ & + \rho_f^1 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\gamma(t, t_k) = \alpha \Delta t \sum_{j=1}^n \rho_j(t_k) (\rho_j(t_k) - \rho_f),$$

donde $v_i \omega_i(t)$, denominada excitación efectiva, es la reconstrucción de la entrada. El segundo término de la ec. (7) será la combinación lineal de las salidas anteriores $\rho_j(t_k)$ con coeficientes $\gamma_j(t, t_k)$ y que corresponden a la influencia total del resto de los patrones almacenados y, el último término, una contribución aleatoria.

Es posible expresar, entonces a la salida $\rho_i(t)$ como una imagen virtual de la traza de memoria, donde esta imagen virtual estaría compuesta por el patrón de entrada $v_i \omega_i(t)$ y por una recolección virtual $\tilde{\omega}_i(t)$ (9). Por otra parte, si se realizan las siguientes aproximaciones: a) que la excitación efectiva es sus-

tituida por una perturbación en la salida y b) que se dota a la red con un mecanismo de inhibición lateral conformado por una convolución discreta del patrón original, este último proceso también puede obtenerse como resultado de aplicar al patrón original $(v_i \omega_i(t))$ el operador Laplaciano (i.e.: constituye una suerte de filtro pasaaltos al extraer las derivadas de segundo orden), la recolección virtual $\tilde{\omega}_i(t)$ estará expresada por:

$$\tilde{\omega}_i(t) = \sum_{k=1}^m v_i(t, t_k) v_i \omega_i(t_k)$$

$$\text{con } v_i(t, t_k) = \alpha \Delta t \sum_{j=1}^N (v_j \omega_j(t)) (v_j \omega_j(t_k)) \quad (8)$$

Las ecuaciones (8) son las que describen el funcionamiento del filtro adaptivo. Sin embargo, en la construcción de un sistema de almacenamiento de información interesa obtener en la salida una configuración del mismo tipo de la almacenada y, en el mejor de los casos, la misma. Es necesario entonces agregar un ulterior procesamiento en la salida que debe ser funcionalmente inverso con respecto al procesamiento de la entrada (para mayores detalles referirse a (29, 35)).

El gran valor del modelo de T. Kohonen, ya evidente en trabajos anteriores debe apreciarse considerando su filtro adaptivo como un sistema de procesamiento - y no de almacenamiento - de información correspondiente a un modelo de las etapas más centrales y por lo tanto de mayor jerarquía del SNC.

4.- CARACTERISTICAS FUNCIONALES Y ESTRUCTURALES DE UN MODELO DE MEMORIA Y APRENDIZAJE.

El siguiente análisis se llevó a efecto considerando un enfoque Macroscópico-microscópico del problema de la memoria y del aprendizaje. La gestación de esta investigación fue debida a una completa revisión y puesta al día de las diversas líneas de investigación acerca de Memorias Asociativas (29, 36). Fruto del precedente estudio han sido la modelación de un paradigma de reconocimiento basado en redes neuronales artificiales (37), y el planteamiento de un modelo de circuitos reverberantes mediante procesamiento serie-paralelo (38). Debe hacerse presente que las características funcionales y estructurales, aquí resumidas, fueron extraídas de los análisis sobre memoria y aprendizaje en los campos de la biología, psicología y teoría de sistemas.

Las características que se enumeran a continuación definen diversos tipos de procesamiento (38): a) Procesamiento Serie. Las características que fundamentan este tipo de procesamiento son, que el mecanismo de recuperación sea asociativo, premisa básica en el estudio mnemónico del cerebro; que exista una distribución de la información a lo largo de todo el sistema y una localización macroscópica de funciones, aunque sea en términos difusos; que el mecanismo de aprendizaje pueda llevarse a cabo sin instructor externo (i. e.: autoaprendizaje) y que la incorporación de éste agilice y acelere los procesamientos, mejorando así su habilidad de aprendizaje; que exista una orientación jerarquizada para la reproducción de los fenómenos de aprendizaje; y por último que todo el procesamiento pueda ser llevado a efecto mediante topologías de redes neuronales artificiales, lo cual involucra otra característica primordial: una preestructuración o

programación estructurada. y b) Procesamiento Serie-paralelo. En este tipo de sistema de procesamiento se reúnen las siguientes características que son jerarquizadas con respecto a las anteriores, es decir: las incluyen. En primer lugar nos referiremos a la cooperatividad del SNC y a la simultaneidad de los procesos involucrados. Finalmente se incluye la independencia entre los fenómenos de reconocimiento y memoria propiamente tal, los cuales serán bloques físicos independientes pero no totalmente aislados.

De esta forma se han resumido 9 características funcionales y estructurales que desde los marcos de referencia de la biología y de la teoría de sistemas conformarían el sustrato matemático-biológico de un sistema artificial de memoria y aprendizaje. Para una definición más extensa y en detalle referirse a Inostroza (29, 36, 38).

5.- CONCLUSIONES.-

La revisión que se presenta en este artículo está basada en un enfoque Macroscópico-microscópico. Se incluyen 4 investigaciones representativas sobre el tema desde diferentes ángulos y niveles de aproximación. Por último, se enumeran resumidamente 9 características funcionales y estructurales que han conformado el sustrato matemático-biológico de una investigación realizada por el autor y aún en pleno desarrollo. Debe hacerse notar que una revisión completa sobre redes neuronales artificiales debe complementarse con un enfoque microscópico - Macroscópico, la cual será incluida en una posterior presentación.

6.- BIBLIOGRAFIA.-

- (1) D.H. HUBEL.
"El Cerebro". Investigación y Ciencia . Nº 38, Noviembre, 1979.
- (2) W. S. McCULLOCH & W. H. PITTS.
"A logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity". Bull. Math. Biophysics. Vol. 5, 1943, pp. 115 - 133.
- (3) D. O. HEBB.
"The Organization of Behavior". John Wiley & Sons.: New York, 1949.
- (4) S. I. AMARI; K. YOSHIDA & K. I. KANATANI.
"A Mathematical Foundation for Stastical Neurodynamics". SIAM Journal Appl. Math. Vol 33, Nº 1, July 1977, pp. 95 - 126.
- (5) S. I. AMARI,
"Dynamics of Pattern Formation in Lateral - Inhibition Type Neural Fields". Biol. Cybernetics, Vol. 27, 1977, pp. 77 - 87.
- (6) A. R. GARDNER - MEDWIN.
"The recall of events through the learning associations between their parts". Proc. R. Soc. London, Vol. B 194, 1976, pp. 375 - 402.
- (7) S. GROSS BERG.,
"Embedding Fields: A Theory of Learning with Physiological Implications". J. of Mathematical Psychology, Vol. 6, 1979, pp. 209 - 239.
- (8) S. GROSSBERG.
"Embedding Field : Underlying Philosophy, Mathematics and Applications to Psychology, Physiology, and Anatomy". J. of Cybernetics, Vol. 1, 1971, pp. 28 - 50.
- (9) T. KOHONEN; P. LEHTIO; J. ROVAMO; J. HYVARINEN; K. J. BRY & L. VAINIO.
"A Principle of Neural Associative Memory". Neuroscience (IBRO). Vol. 2, 1977, pp. 1065 - 1076.
- (10) T. KOHONEN.
"Associative Memory: A System Theoretical Approach". Springer - Verlag: New York, 1978. (2nd Edition).
- (11) D. MARR.
"A Theory of Cerebellar Cortex". Journal of Physiology. Vol. 202, 1969, pp. 437 - 470.

- (12) D. MARR.
"Simple Memory: A Theory for Archicortex". Phil. Trans. Royal Society. London B 262, 1971, pp. 23 - 81.
- (13) G. S. STENT.
"A Physiological Mechanisms for Hebb's Postulate of Learning". Proc. Nat. Acad. Sci. USA. Vol 70, No 4, April 1973, pp. 997 - 1001.
- (14) H. WIGSTRÖM.
"A Neuron Model with Learning Capabilities and Its Relation to Mechanisms of Association". Kybernetik. Vol. 12, 1973, pp. 204 - 215.
- (15) H. WIGSTRÖM.
"A Model of a Neuronal Network with Recurrent Inhibition". Kybernetik. Vol. 16, 1974, pp. 103 - 112.
- (16) D. J. WILLSHAW; H. C. LONGUET - HIGGINS & O. P. BUNFMAN.
"Models for the Brain". Nature. Vol. 225, Jan. 1970, p. 17b.
- (17) D. J. WILLSHAW & H. C. LONGUET - HIGGINS.
"Associative Memory Models". Machine Intelligence. Vol 5, 1970, pp. 351 - 359.
- (18) N. WIENER.
"Cybernetics". Wiley: New York, 1948.
- (19) E. R. CAIANIELLO.
"Outline of a Theory of Thought - Processes and Thinking Machines". J. Theoret. Biol. Vol. 2, 1961, pp. 204 - 235.
- (20) K. STEINBUCH & V. A. W. PISKE.
"Learning Matrices and their Applications". IEEE Trans. on Elect. Comput. Vol. EC-12, 1963, p. 846.
- (21) J. A. ANDERSON
"A Memory Storage Model Utilizing Spatial Correlation Functions". Kybernetik. Vol. 5, 1968, pp. 113 - 119.
- (22) J. S. GRIFFITH.
"A Theory of the Nature of Memory". Nature. Vol. 211, Sept. 1966, pp. 1160 - 1163.
- (23) E. R. JOHN.
"Mecanismos de la Memoria". Trillas: México, 1967.
- (24) A. R. GARDNER - MEDWIN.
"Modifiable Synapses Necessary for Learning". Nature. Vol 223, Aug. 1969, pp. 916 - 919.
- (25) K. NAKANO.
"Associatron: A Model of Associative Memory" IEEE Trans. on Syst., Man, & Cybern. Vol. SMC-2, No 3, July 1972, pp. 280 - 388.
- (26) E. PFAFFELHUBER.
"Mathematical Learning Models and Neuronal Networks". J. Theoret. Biol. Vol. 40, 1973, pp. 63 - 76
- (27) K. FUKUSHIMA
"Neocognitron: A Self-Organizing Neural Network Model for a Mechanims of Pattern Recognition Unaffected by Shift in Position". Biol. Cybernetics. Vol 36, 1980, pp. 193 - 202.
- (28) S. I. AMARI.
"A Mathematical Approach to Neural Systems". en: Systems Neuroscience I, ed. M.A. Arbid & J. Metzler. New York: Academic Press, 1977.
- (29) G. CANESSA V. & O. INOSTROZA A.:
"Memorias Asociativas". Tesis de Ingeniero Civil Electricista. Universidad de Chile, Oct. 1982.
- (30) E. R. HILGARD.
"Teoría del Aprendizaje". Fondo de Cultura Económica: México, 1966.
- (31) J. ALBUS.
"A Model of the Brain for Robot Control". BYTE. June, July, August & September, 1979.
- (32) J. ALBUS.
"Mechanisms of Planning and Problem Solving in the Brain". Mathematical Biosciences. Vol 45, 1979, pp. 247 - 293.
- (33) D. H. HUBEL & T. N. WIESEL.
"Anatomical Demonstration of Columns in the Monkey Striate Cortex". Nature. Vol. 221, 1969, pp. 747 - 750.
- (34) J. SZENTAGOTHAÍ.
"The Module-Concept in Cerebral Cortex Architecture". Brain Research. Vol. 95, 1975, pp. 475 - 496.
- (35) T. KOHONEN; G. NEMETH; K. J. BRY; M. JALANKO & H. RIITINEN.
"Spectral Classification of Phonemes by Learning Subspaces". Proc. 1979 IEEE Int. Conf. on Acoustic and Signal Processing. April 2 - 4, 1979, Washington, D.C., USA, pp 97 - 100.
- (36) O. INOSTROZA A.
"Memory Models: Overview and Some Topics on Information Processing Systems". Proc. 6th Int. Cong. on Cybernetics & Systems. 10 - 14 Sept. 1984, París, France, pp. 713 - 718.

- (37) O. INOSTROZA A.
"Red Neuronal Simple como Modelo de Reconocimiento". Anales 8avo Cong. Brasileño de Ing. Biomédica. Florianópolis, Brasil, 7 - 14 Nov. 1983, pp. 12 - 17.
- (38) O. INOSTROZA A.
"Un Modelo de Circuitos Reverberantes Mediante Procesamiento Serie - Paralelo". Anales 6xto Cong. Asoc. Chilena de Control Autom., P. UC., 15 - 19 Oct. 1984, Santiago, pp. 128 - 132.

ABSTRACT

The present paper is an outlook of the neurocybernetic paradigms of memory and learning, both based in artificial memory networks. A Macroscopic-microscopic view (top-down view) is the approach used in the article. Herein, some representative analysis for the modeling view are also shown. The following are representative authors of the previous studies: J. Albus, S. Grossberg, T. Kohonen and E. Pfaffelhuber. Finally, a top-down analysis of the structures and functions which are the most desirables to find in an artificial memory and learning model, is presented.

ALGUNAS CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS Y PSICOLOGICAS DE LOS ESTUDIANTES DE PSICOLOGIA UFRO AL INGRESAR A LA CARRERA

* José L. Saiz V. y Alfredo Keller A.

RESUMEN

Se investigaron algunas variables demográficas y psicológicas en estudiantes de primer semestre de psicología. El estudiante típico es descrito en términos de sexo, edad, procedencia regional, naturaleza fiscal o particular de la educación media, educación superior previa, puntaje de ingreso, nivel de preferencia por la carrera y rasgos de personalidad según test EPPS.

1.- INTRODUCCION

La carrera de Psicología de la Universidad de La Frontera fue creada por Decreto Universitario 038 del 8 de Marzo de 1982, quedando inserta en la actual Facultad de Educación y Humanidades (en aquél tiempo, Facultad de Filosofía y Educación). Su creación respondió a la necesidad de superar las limitaciones que existían en esta área de la educación superior en el ámbito regional.

La carrera comenzó a ser impartida, con un equipo inicial de 5 docentes psicólogos y 40 alumnos, a partir del primer semestre de 1982. En la actualidad, segundo semestre de 1984, la carrera cuenta con 11 psicólogos y aproximadamente 120 alumnos.

Su plan de estudios -organizado en 12 semestres que incluyen 56 asignaturas, 2 prácticas profesionales y un seminario de título - conduce a la obtención del título de Psicólogo y del grado académico de Licenciado en Psicología.

Los interesados en ingresar a la carrera, una vez preseleccionados según su puntaje PAA, deben rendir un examen especial - consistente en entrevistas y tests psicológicos - destinado a detectar aptitudes y también contraindicaciones tanto para el estudio de la carrera como para el futuro ejercicio profesional. La información acumulada a través de sucesivos exámenes especiales ha permitido iniciar, con la presente investigación, el estudio sistemático de las características demográficas y psicológicas que presenta el estudiante de Psicología de esta Universidad. Los resultados que esta línea de investigación proporcione, permitirá avanzar en la confección de un perfil empírico del alumno de esta carrera con el fin de ser utilizado para efectos de selección y docencia.

La revisión de la bibliografía nacional pertinente al tema señaló la existencia de una sola publicación (Anguita y Godoy, 1972), la cual analiza al-

* Psicólogos Fac. de Educ. y Humanidades UFRO.

gunas características psicosociales (rendimiento académico, variables demográficas, intereses profesionales) en estudiantes de la carrera de Psicología de la Universidad de Chile. Por otra parte, una investigación preliminar realizada por Saiz (1983) en la carrera de Psicología UFRO, subrayó la importancia de continuar estudiando las características de los alumnos que ingresan a esta carrera.

2.- OBJETIVOS

El presente trabajo tiene dos objetivos:

- (a) Efectuar un análisis comparativo de los tres primeros grupos de alumnos ingresados a la carrera respecto de las siguientes 7 variables: sexo, edad, procedencia geográfica (PG), naturaleza de la educación media (NEM), educación superior previa (ESP), nivel aptitudinal y de conocimientos (NAC) y nivel de preferencia por la carrera (NPC).
- (b) Describir al alumno típico de esta carrera, al momento de su ingreso a ella, según (b1) las 7 variables antes mencionadas y (b2) su configuración de personalidad.

3.- METODO

3.1. Sujetos

Esta investigación incluyó al total de alumnos regulares de la carrera ($n=114$) al segundo semestre de 1984, divididos en tres grupos según el año de su ingreso: 1982 ($n=33$), 1983 ($n=41$) y 1984 ($n=40$). Fueron excluidos los alumnos que al momento de la investigación tenían su situación curricular pendiente.

3.2. Recolección de Datos

Los datos de personalidad fueron obtenidos de la aplicación del test EPPS (Bozzo, C. et al., 1969) a los alumnos de los ingresos 1983 y 1984 ($n=81$) durante el proceso de selección a la carrera. La información de las restantes variables fue extraída de la ficha de matrícula de cada alumno correspondiente al semestre de ingreso a Psicología.

3.3. Análisis de los Datos

Los datos recolectados en las variables edad y NAC fueron sometidos a análisis estadísticos mediante la prueba paramétrica de diferencias entre pares de medias muestrales independientes. Con las variables restantes se emplearon pruebas no paramétricas (Siegel, 1982) para datos nominales (χ^2 para una y varias muestras) y para datos ordinales (prueba de Kolmogorov-Smirnov de una muestra, prueba U de Mann-Whitney y correlación rho de Spearman). Además fue utilizado el método de análisis de conglomerados H.C.E.H.C. II de Mc Quitty y Koch (1976) en el tratamiento de los datos de personalidad.

4.- RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 están expuestos los resultados obtenidos por los tres grupos de ingreso en las variables sexo, PG, NEM y ESP.

TABLA 1 : Distribución de frecuencias de los tres grupos de ingreso según sexo, procedencia geográfica, naturaleza de la educación media y educación superior previa.

INGRESO	SEXO		P. G.		N. E. M.		E. S. P.	
	HOM.	MUJ.	PRO.	LEJ.	FIS.	PAR.	SI	NO
1982	8	25	19	14	19	14	7	16
1983	12	29	28	13	15	26	14	27
1984	13	27	30	10	20	20	12	28
Total	33	81	77	37	54	60	33	81

TABLA 2 : Distribución de frecuencias de los tres grupos de ingreso según preferencias por la carrera de Psicología UFRO.

INGRESO	PREFERENCIAS					TOTAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
1982	18	6	8	—	1	33
1983	19	4	11	3	4	41
1984	20	8	4	3	4	39(#)
TOTAL	57	18	23	6	9	113

: 1 sujeto excluido por ingreso vía título.

4.1. Sexo.-

En cada uno de los grupos de ingreso se observa una proporción mayoritaria de mujeres. Esta composición no varía significativamente al comparar los tres grupos.

En el grupo total se verifica que la proporción de mujeres (710/o) es significativamente mayor que la de los hombres (290/o), $X^2(1)=20.21$, $p < 0.001$. Este resultado concuerda con el obtenido en estudiantes de primer semestre de Psicología de la Universidad de Chile (Anguita y Godoy, 1972) y parece ser consistente con una situación generalizada en las carreras de psicología impartidas en el país.

En suma, el ingreso a la carrera corresponde mayoritariamente a mujeres. Para intentar una explicación a este hecho sería interesante indagar, entre otros aspectos, si los postulantes preseleccionados son también mayoritariamente mujeres y/o si éstas presentan menos contraindicaciones personales para el estudio y ejercicio profesional que los postulantes varones.

4.2. Edad.-

Esta variable se define operacionalmente como la cantidad de años cumplidos por el alumno al momento de efectuar su primera matrícula a la carrera. En cada grupo de ingreso los resultados son: 1982, $\bar{x} = 18.45$ y $s = 1.3$; 1983, $\bar{x} = 18.12$ y $s = 0.89$; 1984, $\bar{x} = 19.4$ y $s = 4.35$. Al comparar cada grupo con el inmediatamente sucesivo no se verifican diferencias significativas entre las respectivas medias.

En el grupo total la edad promedio es 18.67 años (con una $s = 2.79$, siendo inferior a la obtenida por Anguita y Godoy ($\bar{x} = 20.4$) en la investigación ya citada.

4.3. Procedencia geográfica.-

Esta variable es definida operacionalmente como la región de residencia familiar habitual del alumno. Para efectos de análisis esta variable fue dividida en dos categorías: Procedencia Próxima (VIII, IX o X Región) y Lejana (otras regiones).

En el grupo total se verifica una proporción significativamente mayor de alumnos de procedencia próxima (680/o) que lejana (320/o), $\chi^2 (1) = 14.04$, $p < 0.001$. Es interesante destacar que dentro de los alumnos de procedencia lejana se incluyen 7 (60/o del grupo total) con residencia familiar en la XI o XII Región.

Por otra parte, se observa que si bien en el grupo 1982 existe una proporción similar de alumnos en ambas categorías, la proporción de aquellos de procedencia próxima se acrecienta progresivamente en los dos años posteriores. Aunque no se obtienen diferencias significativas al comparar los grupos, estos resultados señalan una tendencia hacia un cada vez mayor ingreso de alumnos de procedencia próxima.

El comportamiento de esta variable muestra que la carrera constituye una importante alternativa en educación superior para los jóvenes de las regiones del sur del país quienes no contaban, hasta 1981, con posibilidades de una formación profesional en psicología en un centro educacional próximo a su lugar de residencia.

4.4. Naturaleza de la educación media.-

Se define operacionalmente esta variable como la índole fiscal o particular del establecimiento educacional donde el alumno cursó su último año de enseñanza media.

En el grupo total, la proporción de alumnos procedentes de establecimientos fiscales (470/o) no difiere significativamente de aquellos provenientes de establecimientos particulares (530/o). Tampoco se constatan diferencias significativas en el análisis intergrupos. En contraste con estos resultados, en el trabajo ya citado de Anguita y Godoy más de la mitad de los alumnos (640/o) procedía de establecimientos fiscales.

En síntesis, el alumno de esta carrera proviene indistintamente de establecimientos de educación media tanto fiscales como particulares.

4.5. Educación superior previa.-

Esta variable se define operacionalmente como la realización completa o parcial de estudios superiores antes de ingresar a la carrera.

En el grupo total, se verifica una proporción significativamente menor de alumnos con estudios superiores previos (290/o) que sin ellos (710/o), $\chi^2 (1) = 20.21$, $p < 0.001$. No se obtienen diferencias significativas en la comparación intergrupos. Estos resultados difieren de los obtenidos por Anguita y Godoy (ya citados) donde el 660/o de los alumnos había seguido previamente otros estudios. Estos autores sostienen que este alto porcentaje, observado también en otras carreras, indicaría la existencia en los primeros años universitarios, sobre todo en el primero, de una cierta estrategia de ensayo y error antes del asentamiento más o menos definitivo en una carrera. Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten afirmar, al menos para estos tres grupos de ingreso, que la carrera de Psicología UFRO no constituye un eslabón intermedio o final en este

postulado proceso de ensayo y error del alumno. Sería interesante indagar en el futuro mediante un análisis de la deserción, si esta carrera constituye un eslabón inicial de esta estrategia o bien, si tal estrategia no es definitivamente adoptada por sus alumnos.

En suma, el ingreso a esta carrera corresponde mayoritariamente a alumnos sin educación superior previa.

4.6. Nivel aptitudinal y de conocimientos.-

El NAC es definido operacionalmente como el puntaje de ingreso a la carrera obtenido por el alumno de las distintas pruebas rendidas en el Proceso de Admisión a las Universidades Chilenas.

En el gráfico 1 se exponen las distribuciones de Puntajes de Ingreso de cada grupo. Es relevante destacar que los puntajes menores de los tres grupos superan a los puntajes mínimos exigidos por esta Universidad para postular a esta carrera: en los grupos 1982, 1983 y 1984 hay una diferencia de + 49, + 110 y + 66 puntos, respectivamente.

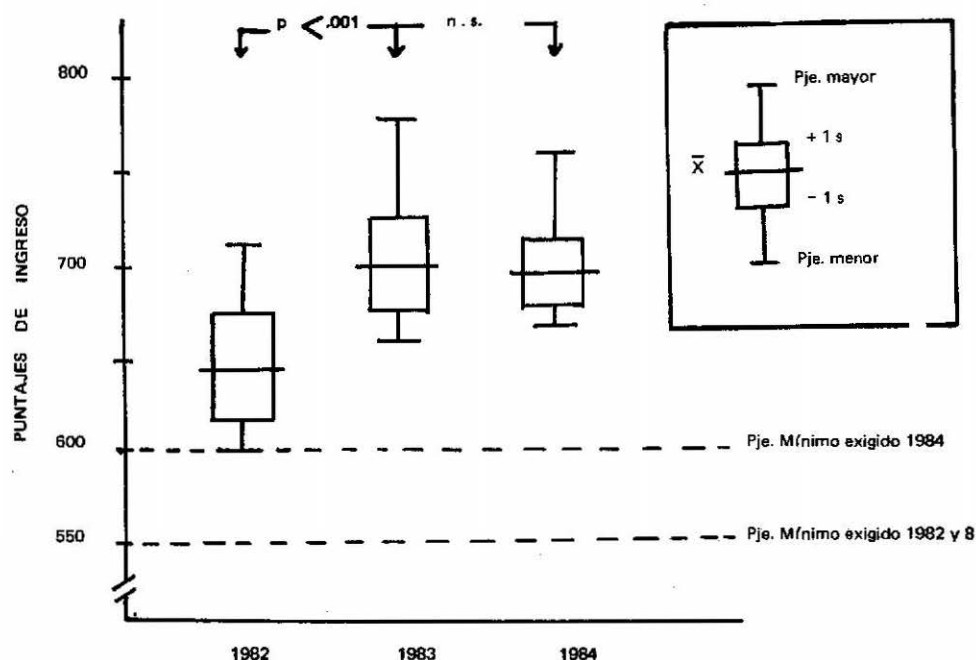


GRAFICO 1:
Distribución de los puntajes de ingreso a la Carrera de Psicología en los años 1982, 1983 y 1984.

En el grupo total el puntaje medio de ingreso es 680.2 con una desviación típica de 35.2. El análisis intergrupos revela que el ingreso 1983 presenta un NAC ($\bar{x} = 697$, $s = 27.6$) significativamente mayor que el ingreso 1982 ($\bar{x} = 644.1$, $s = 29.3$), $z = 7.87$, $p < 0.001$. En otras palabras, entre estos dos ingresos se verifica un incremento de la calidad académica de los alumnos incorporados. La inexistencia de diferencias significativas entre los grupos 1983 y 1984 ($\bar{x} = 693.3$, $s = 22$) indica que el incremento logrado se mantiene. Por otra parte, la comparación de las desviaciones típicas de los grupos revela una evolución hacia el ingreso de grupos más homogéneos en términos de variable medida.

4.7. Nivel de preferencia por la carrera.-

El NPC se define operacionalmente como el orden de opción en que el alumno señaló a la carrera de Psicología UFRO al postular a las universidades chilenas. Los resultados por los tres grupos en esta variable se exponen en la tabla 2.

En el grupo total, la prueba de una muestra de Kolmogorov-Smirnov señala la existencia de diferencias significativas entre los distintos grados de preferencia, $D = 0.304$, $p < 0.01$. El 87% de los alumnos postuló en primer, segundo o tercer lugar, indicando que la mayoría presenta una alta preferencia por la carrera. No se verifican diferencias significativas en el análisis intergrupos.

Con base en los resultados obtenidos en las 7 variables presentadas, el alumno típico de 1º semestre de la carrera puede ser descrito como un sujeto de sexo femenino, de 18 años, de procedencia regional próxima, egresado indistintamente de educación media fiscal o particular, sin estudios superiores previos, con un puntaje de ingreso de 680.2 puntos y con un alto nivel de preferencia por la carrera.

4.8. Personalidad.-

Esta variable fue definida operacionalmente como las puntuaciones obtenidas por los alumnos de los ingresos 1983 y 1984 en cada una de las 15 escalas componentes del EPPS. Los resultados logrados por este grupo ($n=81$) son expuestos como un perfil de medianas en el gráfico 2.

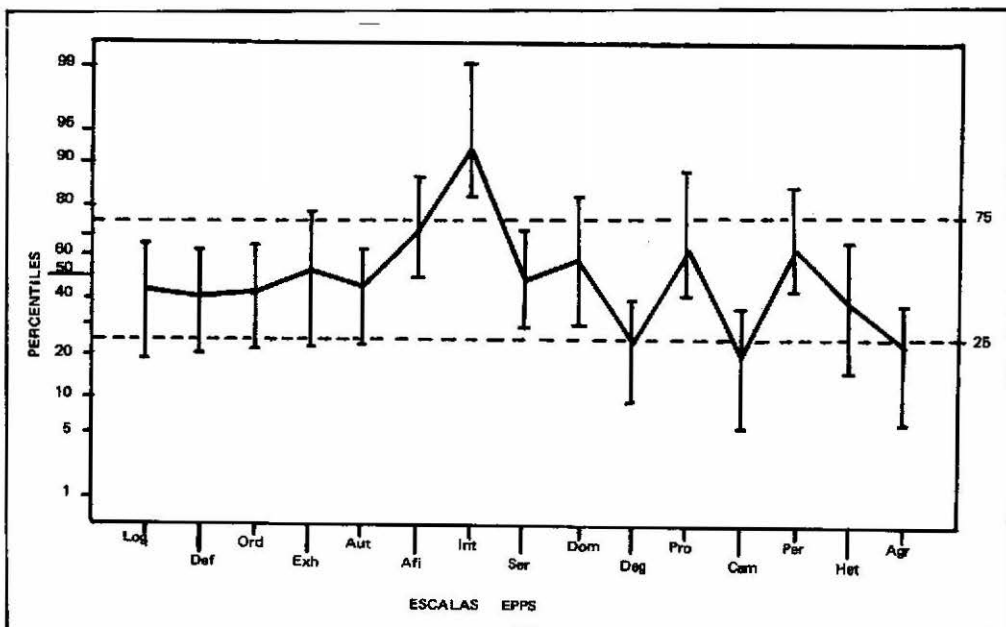


GRAFICO 2:
Perfil de medianas (± 1 desviación cuartil) de las puntuaciones percentiles obtenidas por los alumnos en las 15 escalas EPPS ($n=81$).

En la interpretación cuantitativa, sólo cuatro medianas aparecen fuera del rango medio comprendido entre el cuartil 1 y el cuartil 3. La primera de ellas corresponde a un elevado nivel ($Md=92$) de Intracepción (definida como una disposición a ser determinado por sentimientos personales). Las tres restantes co-

responden a niveles levemente bajos ($Md = 24$, $Md = 20$ y $Md = 20$, respectivamente) de Degradación (tendencia a someterse pasiva y acriticamente a fuerzas externas), Cambio (tendencia a la flexibilidad) y Agresión (tendencia a vencer obstáculos mediante la fuerza). Con base en estos datos y considerando las características propias de la edad adolescente de los sujetos, es posible afirmar que el perfil de rasgos presenta una configuración adecuada.

Por otra parte, la interpretación cualitativa permite describir al alumno de primer semestre de Psicología como una persona que posee:

a) una adecuada tendencia al logro, basada en capacidades suficientemente desarrolladas de, por un lado, organización y planificación tanto a nivel interno como sobre el ambiente y, por otra, persistencia y esfuerzo mantenido frente a tareas de corto y largo plazo.

b) ajustada autonomía e independencia, implicando una percepción objetiva de las normas ambientales y una adecuada capacidad de criterio o de juicio personal frente a la realidad externa.

c) capacidad de empatía y de compromiso con los demás que refleja un buen grado de socialización. A ello subyace una aceptación y un manejo armónico tanto de las propias necesidades de afecto-protección como de las otras personas.

d) cierta capacidad de cuestionamiento y de compromiso auto-crítico que implica, al mismo tiempo, insight de sí mismo y elaboración de limitaciones o defectos personales.

e) cierta flexibilidad del funcionamiento psicológico tanto en el plano personal como en el de la interacción con el medio en general. Esto conlleva la posibilidad de organización adaptativa al cambio y a situaciones nuevas.

f) reconocimiento, aceptación y control adecuado de las propias tendencias o impulsos agresivos y sexuales.

Debido a la desigual proporción sexual existente en el grupo se realizó una comparación inter-sexos (ver tabla 3). En ella, las mujeres aparecen con un nivel significativamente mayor que los hombres en Logro (tendencia a la superación y al éxito) y Dominio (tendencia a influir los sentimientos y conductas de los demás). Por su parte, los hombres aparecen con un nivel significativamente mayor en Degradación. Las diferencias verificadas indican que las mujeres presentan una configuración de personalidad más adecuada que los hombres. Este hecho es explicable puesto que las mujeres, al momento de ingresar a la educación superior, en general han resuelto los aspectos más críticos de la edad adolescente.

Para conocer las dimensiones subyacentes a las variables de personalidad, fue aplicado el método H.C.E.H.C. II de Mc Quitty y Koch (1976) a las dos matrices - una por cada sexo - de las correlaciones rho de Spearman, $p < 0.01$, calculadas entre las variables EPPS.

Como se muestra en la figura 3, en las mujeres aparecen dos conglomerados de variables. El primero revela una dimensión integrada por 5 variables (11, 15, 6, 5 y 3): la variable Proteger aparece en correlación inversa por Agresión y Autonomía y directa con Afiliación, esta última inversamente relacionada a Orden. En el segundo conglomerado, compuesto por 4 variables (4, 10, 9 y 8), aparecen las variables Exhibicionismo, Degradación, Dominio y Ser Protegido sucesivamente correlacionadas de modo inverso. Las seis variables restantes no integran conglomerados. Estos resultados revelan que las mujeres varían a lo largo de dos dimensiones (I y II) que reflejan, en uno de sus polos:

I) una tendencia a una afiliación protectora y dependiente, con

TABLA 3 : Medianas, desviaciones cuartil y significación de las diferencias entre hombres (n = 25) y mujeres (n = 56) en las 15 escalas EPPS.

ESCALAS EPPS	Hombres		Mujeres		PRUEBA U DE	
	Md	Q	Md	Q	Mann U	Whitney p (*)
1.- Logro (Log)	13	10.5	53	18	1118	p < .0001
2.- Deferencia (Def)	46	27	41	19.5	584	n. s.
3.- Orden (Ord)	35	13.5	42	20	761	n. s.
4.- Exhibicionismo (Exh)	41	30	51	26.5	748.5	n. s.
5.- Autonomía (Aut)	39	18.5	44	18	708.5	n. s.
6.- Afiliación (Afi)	79	23.5	64.5	20.5	529.5	n. s.
7.- Intrapección (Int)	95	12.5	91	10.5	672.5	n. s.
8.- Ser Protegido (Ser)	54	28.5	48	15.5	589.5	n. s.
9.- Dominio (Dom)	34	19.5	67	22	1020	p < .0007
10.- Degradación (Deg)	30	15.3	24	15.5	478	p < .0113
11.- Proteger (Pro)	76	24	65	24	627.5	n. s.
13.- Persistencia (Per)	50	23.5	66	21	810	n. s.
14.- Heterosexualidad (Het)	44	26	38	23	631	n. s.
15.- Agresión (Agr)	15	9.3	27	18	882	n. s.

Md: mediana; Q; desviación cuartil *: test monocaudal.

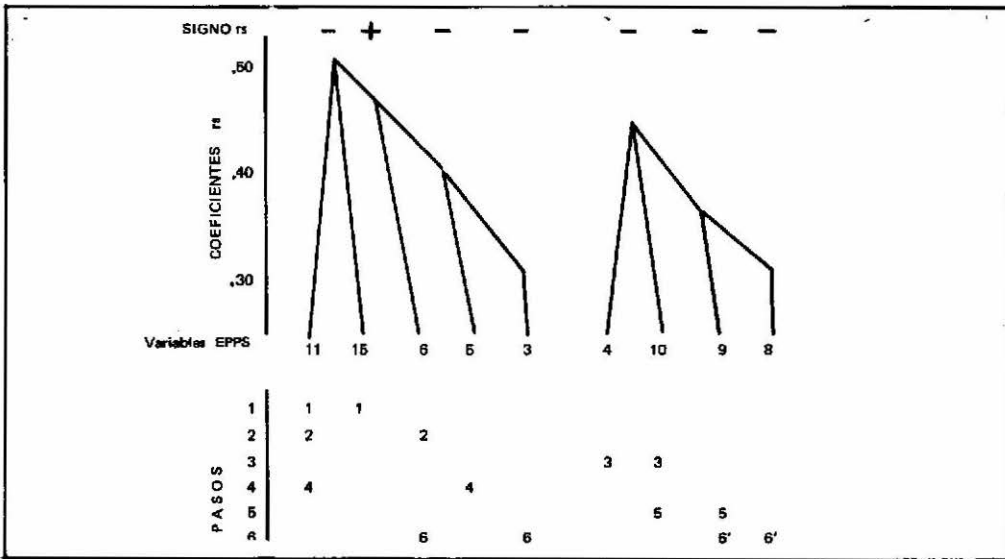


GRAFICO 3: Dimensiones de personalidad en mujeres (n = 56) reveladas por el análisis de conglomerado.

agresividad y capacidad de organización disminuídas.

II) una tendencia a influir a otros con el propósito de impresionar, vinculada a baja degradación y una necesidad de afecto y apoyo disminuída.

Por su parte, la figura 4 revela que en los hombres surgen tres conglomerados de variables. El primero (variables 6, 8, 11 y 14) muestra a Afiliación en relación directa con Ser Protegido, ésta a su vez en relación también directa con Proteger y esta última, inversamente relacionada a Heterosexualidad. El segundo y tercer conglomerado, ambos integrados por un par único de variables, muestran respectivamente a Exhibicionismo en correlación directa con Dominio (variables 4 y 9) y a Logro inversamente relacionado a Intrapección (variable 1 y

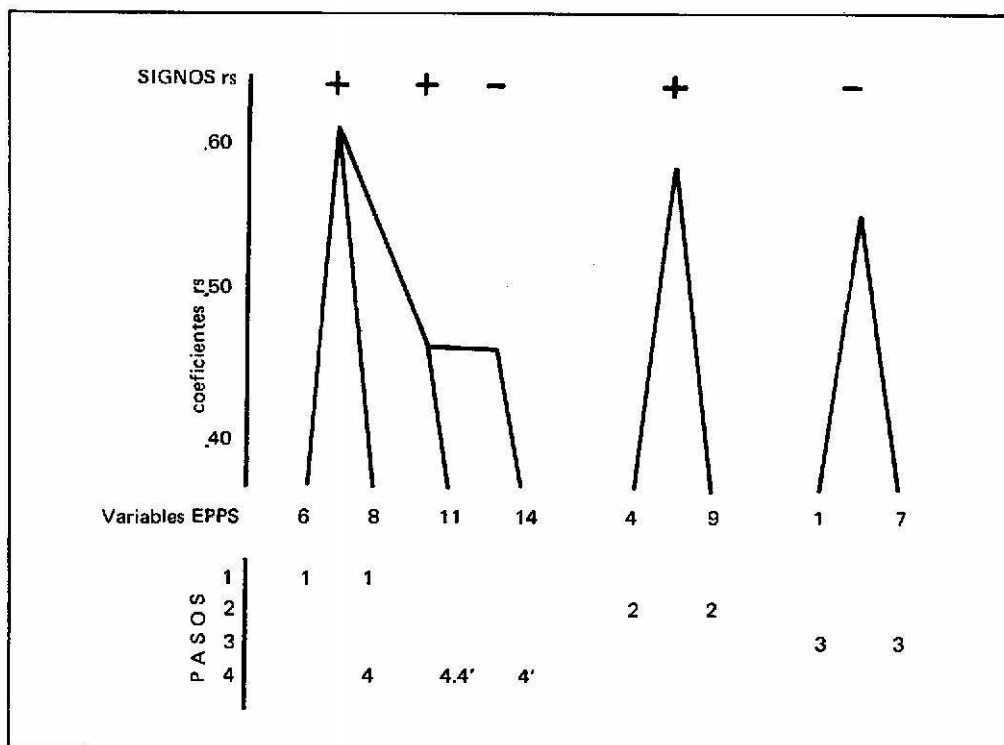


GRAFICO 4:
Dimensiones de personalidad en hombres (n = 25) reveladas por el análisis de conglomerado.

7). Las siete variables restantes no integran conglomerados. Así, los hombres varían a lo largo de tres dimensiones (III, IV y V) que señalan, en uno de sus polos:

III) una tendencia afiliativa protectora con necesidad de afecto y apoyo marcado, sin interés erótico.

IV) una tendencia a influir a otros con afán de causar impresión.

V) una tendencia al subjetivismo junto a un disminuído deseo de superación y éxito.

Ambos sexos coinciden en revelar dimensiones caracterizadas, en parte, por una tendencia afiliativa-protectora (dimensiones I y III) y una tendencia a influir los sentimientos y conductas de los demás con el propósito egocéntrico de impresionar (dimensiones II y IV). La dimensión V aparece exclusivamente en los hombres. Los resultados obtenidos mediante este análisis de conglomerados poseen sólo un valor exploratorio; para resultados más concluyentes sería necesario contar con un mayor número de sujetos y someter los datos a un método de análisis más potente que el empleado en esta investigación.

Resumiendo, en términos de personalidad el alumno típico de primer semestre de Psicología presenta un perfil de rasgos, en general, adecuado. Además, las mujeres aparecen con una configuración más armónica que los hombres. Finalmente, las alumnas tienden a variar según dos dimensiones de personalidad (I y II) y los alumnos según tres dimensiones (III, IV y V). Algunas de estas dimensiones reflejan aspectos comunes a ambos sexos.

La información proporcionada por esta investigación subraya la importancia de continuar estudiando las características del alumno de Psicología. Tal investigación debería centrarse en la evolución que experimentan las caracte-

rísticas en términos, por una parte, de los sucesivos grupos de ingreso y, por otra, de los cambios intragrupo que ocurren a medida que los alumnos cursen la carrera. Además, sería relevante investigar el poder de predicción que tienen las características de ingreso sobre variables tales como el rendimiento y otras de interés académico.

AGRADECIMIENTOS.-

Expresamos nuestros agradecimientos a la psicóloga Teresa Huenchullán P. por su valiosa colaboración en la interpretación cualitativa del perfil general EPPS y a la profesora Irma Labraña M. por su contribución en los aspectos gráficos de este trabajo.

SUMMARY

Demographic and psychological variables were investigated in first grade psychology students. The typical student is described in terms of sex, age, regional origin, attendance at public or private education, previous superior educational experience, career admission score, career preference level and EPPS personality traits.

BIBLIOGRAFIA

ANGUITA, J. y GODOY, S.

"Los estudiantes de Psicología. Primeros estudios sobre algunas características psicosociales de estudiantes de primer semestre de la carrera de Psicología", Cuadernos 1, Depto. de Psicología, Universidad de Chile, 1972, 47 - 66.

BOZZO, C. et al.

"Construcción y tipificación de un cuestionario de personalidad siguiendo la metodología utilizada por Edwards en el EPPS para la población universitaria nacional", Tesis, Depto. de Psicología, Universidad de Chile, 1969.

Mc QUITTY, L. y KOCH, V.

"Highest column entry hierarchical clustering. A redevelopment and elaboration of elementary linkage analysis", Educational and Psychological Measurement, 1976, 36, 243 - 258.

SAIZ, J.

"Algunas características sociales y académicas de los alumnos de la carrera de Psicología de la U. de La Frontera: un análisis comparativo de los Ingresos 1982 y 1983", Depto. de Psicología, UFRO, 1983.

SIEGEL, S.

"Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta", Ed. Trillas, México, 1982.

DESMITIFICACION DE LAS TECNICAS DE FORMULACION DE OBJETIVOS OPERACIONALES (1)

* Reginaldo Zurita Ch.

Formular objetivos operacionales se ha transformado en un asunto de particular relevancia. Ninguna cátedra universitaria de Currículum, de Evaluación - sobre todo de Evaluación - puede dejar de destinar un tiempo significativo para referirse a ellos. Mager, Bloom, Dick, Ely, Briggs y tantos otros nos son ya absolutamente familiares. Hasta no hace poco las exigencias de las Unidades Técnico Pedagógicas de las Unidades Educativas, eran muy estrictas en cuanto a la necesidad de formular objetivos en forma operacional (2). Similar exigencia suele mantenerse en los centros formadores de profesores para los estudiantes que realizan su práctica profesional.

De pronto entonces, formular objetivos operacionales ha concitado todo el esfuerzo reflexivo - o seudo reflexivo porque no ha sido crítico -, creando la falsa expectativa de que la solución de muchos de los problemas educacionales está en la utilización de estas técnicas.

Pero resulta interesante preguntarse si la adopción de estas técnicas tiene justificación en fundamentos que vayan más allá de los que clásicamente se han esgrimido para evaluarlas. ¿Qué representa? ¿Dónde se originan? ¿Cuáles son sus limitaciones? ¿Qué grado de utilización consciente se hacen de las mismas o constituyen un mero ritual pedagógico? ¿Son técnicas aceptadas y desarrolladas en las diferentes concepciones curriculares existentes? ¿Son compatibles con la idea de centrar la educación en la persona?

Mi propósito en este trabajo es intentar una aproximación crítica a tan difundidas técnicas.

Se podría sostener que en nuestro país, con la Reforma Educacional de 1965, con los nuevos Planes de Estudios y Programas de Asignaturas, y con el apoyo técnico del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas del Ministerio de Educación, se empieza a introducir, en nuestro lenguaje educacional y en la práctica, la expresión "objetivos operacionales". Recuérdese que los Programas de Asignaturas se estructuran sobre la base de "conductas deseables".

Esta innovación provino del extranjero. En su país de origen, los Estados Unidos, las primeras tendencias aparecen con los trabajos de Bobbit,

* Magister en Educación - Facultad de Educación y Humanidades.

(1) Ponencia presentada en el *Congreso Nacional de Especialistas y Profesores de Currículum*. Santiago, 26 al 27 de octubre de 1984.

(2) Digo "hasta no hace poco" porque las directrices técnicas del Ministerio de Educación, a partir de la dictación del Decreto 300, sugieren una mayor flexibilidad en materia de planificación del trabajo docente.

particularmente en su libro *Cómo elaborar curriculum*, de 1918. Posteriormente en un trabajo de Charters, de 1929, se insiste en la idea planteada por Bobbit. Pero es alrededor de 1950, con Ralph W. Tyler (3) y 1956 con Benjamín Bloom (4) cuando esta innovación tiene un desarrollo realmente significativo. Robert F. Mager la consagra al proponer su conocida y difundida técnica (5).

En el desarrollo de esta concepción de los objetivos educacionales y su formulación es dable, además, distinguir dos áreas que reconocieron, explícitamente, la importancia de formular objetivos educacionales en términos de conducta observable. La primera corresponde al entrenamiento técnico en los servicios militares, en los que se empleaban expresiones tales como "descripción y análisis de tareas", en las que tácitamente se reconocía la importancia de especificar lo que debían ser los resultados del entrenamiento. Los trabajos de Robert Miller en la Fuerza Aérea de los Estados Unidos son particularmente ilustradores (6).

La segunda área, más reciente, corresponde a los trabajos sobre instrucción programada. No existe teórico, en este campo, que haya dejado de declarar que la especificación de los objetivos representa el imprescindible primer paso para la planificación del programa instruccional, como también de la evaluación que va a seguir.

Pero es indiscutible que a partir de Tyler y Bloom se desarrolla una enfática preocupación por la formulación de objetivos en términos de conducta observable y medible del alumno (7).

Ahondemos un poco más en el análisis. ¿Al amparo de qué trasfondo teórico surgen estas técnicas? Convengo con Eisner que "el problema de formular o no objetivos instruccionales en términos de conducta observables es más que un asunto de mera preferencia o técnica de trabajo. Las diferentes posiciones que observamos con respecto a la naturaleza y el uso de objetivos educacionales tienen origen en diferentes posiciones con respecto a concepciones educacionales; tras la alfombra de la tecnología está la imagen del hombre (8). De esta suerte, esto que algunos autores franceses llamaron una "pedagogía por objetivos" hay que concebirla, necesariamente, como una expresión de los proyectos de racionalización de los procesos pedagógicos que se inician hacia el término de la Segunda Guerra Mundial. Responde al esfuerzo de racionalización de las maneras de actuar en una sociedad, marcada como la nuestra, por las exigencias de la producción industrial. De este modo, las técnicas de formulación de objetivos operacionales nacen, primero solas, después incorporadas a un diseño, como expresión de la respuesta que los sistemas educativos intentaron dar a las exigencias que se derivaron de los cambios científicos, técnicos, económicos, políticos, sociales y culturales que generó la Segunda Guerra Mundial.

(3) La primera edición de *Basic Principles of Curriculum and Instruction* de Tyler, es de 1950.

(4) La primera edición de *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook I: Cognitive Domain*, de B. Bloom y otros, es de 1956. *El Handbook II: Affective Domain*, es de 1964.

(5) La primera edición de *Preparing Instructional Objectives*, de Mager, es de 1962.

(6) Véase, De Cecco, John P.: "Instructional Objectives" En: *The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology*. New Jersey. Prentice-Hall, Inc., 1968, pp. 30 - 53.

(7) En la idea de "bidimensionalidad" propuesta por Tyler, está el germen. La clasificación elaborada por Bloom representó un importante aporte.

(8) Eisner, E.: *Instructional and Expressive Educational Objectives*. En: AEREA Monogram Series on Curriculum and Evaluation, Vol. 3 *Instructional Objectives*. Chicago, Rand Mc. Nally. Citado por Paul Siegel: *Antología de Educación Personalizada o Abierta. Escuela de Educación. Universidad Católica de Chile*. Mimeo, 1976, p. 251.

¿En qué consiste esa respuesta? P.H. Coombs hace un interesante aporte en este sentido. Sostiene que entre 1945 y 1970. (9) se pueden distinguir tres fases en el desarrollo de una idea de planeamiento de la educación. La segunda de estas fases, entre 1950 y 1960, corresponde a lo que él llama Déficit de Recursos Humanos. Esta fase se caracteriza porque las economías florecientes habían absorbido la provisión disponible de recursos humanos calificados, generando verdaderos cuellos de botella ocasionados por la carencia de personal especializado. Esto motiva a los economistas, agrega Coombs, a ocuparse de los recursos humanos y a mirar con mejores ojos el campo de la educación, no ya como un sector no productivo que absorbía gastos irrecuperables, sino como gasto de inversión, esencial para el crecimiento económico.

Ahora bien, ¿cómo se relacionan estos hechos con las técnicas de formulación de objetivos operacionales? Es necesario recordar lo ya indicado. Hay que ubicarlas en los proyectos de racionalización de los procesos pedagógicos. Querer racionalizar la enseñanza no es un proyecto inocente. Hacia 1950 se inicia un proceso de transferencia, al universo de la escuela, de las exigencias que se abren paso en el universo de la empresa, en el momento del gran salto adelante de post guerra. La función docente puede hacerse rentable por una pedagogía por objetivos, así como la administración por objetivos racionaliza la producción. El paralelo es bastante claro.

Para mayor abundamiento es necesario precisar que en 1954 - los trabajos de Tyler y Bloom son de 1950 y 1956, respectivamente - Peter Drucker (10) inicia con énfasis la idea de la administración por objetivos, idea que fue robustecida por Douglas McGregor en 1957, por Edward Schleh en 1961. Refiriéndose a estos autores, Koontz y O'Donnell comentan:

"Siendo los objetivos tan básicos para la planeación y para toda la administración, es un hecho notable de la historia humana que apenas en años recientes un número considerable de quienes se responsabilizan de administrar nuestras empresas haya llegado a tener conciencia de la verdad elemental de que si los objetivos son realizables, deben ser claros y verificables para quienes los persiguen" (11).

Al continuar el análisis de la administración por objetivos, estos autores abundan en consideraciones respecto a "objetivos cuantitativos", a "objetivos cualitativos", a la "verificación" de los objetivos, como cuestión clave. La semejanza con el lenguaje de las técnicas de formulación de objetivos educacionales es obvia.

Junto a estos elementos provenientes de la administración por objetivos, las técnicas que nos preocupan se fundamentan también, desde un punto de vista teórico, en la corriente psicológica que ha predominado en el enfoque tecnológico de la educación: el conductismo.

"La tarea central del conductismo consiste en predecir y regular la conducta - afirma Skinner -. Si vamos a utilizar los métodos científicos en el campo de los asuntos humanos, hemos de suponer que la conducta está determinada y regida por leyes. Hemos de esperar descubrir que lo que el hombre hace es el resultado

(9) Coombs, P. H., y G. C. Ruscoe: *El Planeamiento Educacional. Sus condiciones*. Bs. As. Paidós, 1976.

(10) Véase, Koontz y O'Donnell: *Curso de Administración Moderna*, Colombia. Libros McGraw-Hill, 1972.

(11) Idem, P. 148.

de condiciones específicas, y que una vez descubiertas éstas, podemos anticipar y hasta cierto punto determinar sus acciones" (12).

El planteamiento central del conductismo es absolutamente coherente con el esfuerzo por aplicar "los métodos científicos en el campo de los asuntos humanos", tendencia en la que tan fuertemente influyen el positivismo. Se trata entonces del examen objetivo de los hechos, el que debe permitir descubrir su legalidad, es decir, las estructuras de relaciones que los definen y determinan como tales. Una vez descubiertas sus leyes, mediante la vía inductiva experimental, es posible someterlos a control y regulación.

La actitud científica exige que al proponer una teoría explicativa, ésta no parta con supuestos, es decir, con afirmaciones válidas en sí y por sí; al contrario, ella no es más que un cuerpo de proposiciones probabilísticas cuya validez debe probarse en los hechos.

Se comprende así - y es clara la relación con las técnicas de formulación de objetivos operacionales - el requisito de definir y delimitar, tan objetivamente como sea posible, todos los elementos, variables, que se supone configuran el proceso en estudio. Cuanto más se despoje de contenidos subjetivos, más garantías ofrecerá en el momento de la contrastación empírica y sus resultados serán más válidos y confiables.

Del análisis realizado hasta aquí resulta bastante evidente una conclusión general: es necesario formular los objetivos de la educación en términos de conducta observable y medible del alumno.

Existe una profusa literatura acerca de estas técnicas: textos programados, traducciones, listas de términos que expresan conductas, artículos, clasificaciones, ensayos. Muchas investigaciones. Sin embargo, es más parca la literatura que se refiere a las limitaciones que contiene esta modalidad para formular objetivos.

Quiero precisar algunas de estas limitaciones que sintetizan lecturas realizadas, experiencias como profesor de asignaturas que contienen unidades referidas a estas técnicas, y la reflexión que se origina en el hecho de haber trabajado, durante cuatro años, en forma muy intensa, en perfeccionamiento de profesores de educación básica y media.

Ya lo he adelantado. Las técnicas de formulación de objetivos operacionales encuentran su desarrollo en lo que ha dado en llamarse el enfoque tecnológico de la educación. En este sentido, las bondades de estas técnicas están, de alguna manera, vinculadas a las bondades de dicho enfoque. Clifton B. Chadwick escribe al respecto:

"Las promesas iniciales de la tecnología educativa fueron muchas y alentadoras. En el Informe de la Comisión de Tecnología Educativa Instruccional en 1970, se propuso que era factible: a) hacer más productiva la educación, b) dar a la enseñanza una base más científica; c) hacer más inmediato el aprendizaje, y d) hacer más igualitario el acceso a la educación (véase Tickton, 1970).

Pero con el paso del tiempo llegó a parecer claro que no había aumentos importantes en los ritmos de aprendizaje en clases con tecnología, que las innovaciones tecnológicas no reducían los

(12) Skinner, B. F.: Ciencia y conducta humana. Barcelona, Editorial Fontanella, 1971, p. 50.

costos por alumnos, y que la difusión de la tecnología no era una cosa rápida y eficiente. (. . .) En muchos casos no ha sido claro exactamente qué pasó, y en otros casos diferentes especialistas no han podido ponerse de acuerdo acerca de las razones explicativas de lo ocurrido (Oliviera, 1982)" (13).

Y agrega el mismo Chadwick:

"Ha habido críticas fuertes al campo de la tecnología educativa y a los tecnólogos. Como un ejemplo, Clarke (1982) ha dicho: 'Las pretensiones de aquellos que se titularon de tecnólogos educativos y se vanagloriaron de su enfoque verdaderamente científico de la enseñanza, se basaron en una mezcla de instrucción programada, psicología conductista y cibernética, y fueron bien recibidos por unos pocos años. (. . .) Sus esfuerzos para impulsar el llamado enfoque de sistemas, en todos los profesores, para todas las materias, en un esfuerzo por llegar a una teoría coherente, parecía mezclar lo teológico con lo obvio. La insistencia, por ejemplo, en el uso de los objetivos de conducta ignoraba las verdaderas dificultades de la enseñanza de aquellas materias donde los objetivos eran de naturaleza general y no alcanzable hasta meses o años después del curso". (14).

Si bien este trabajo no intenta evaluar las bondades y limitaciones de la Tecnología Educativa, las citas que he destacado permiten insistir en un hecho evidente: las limitaciones que puedan presentar las técnicas de formulación de objetivos derivan, de modo significativo, de su marco referencial general, la Tecnología Educativa y, más específico, los modelos de diseño instruccional.

¿Cuáles son estas limitaciones? Precisaré algunas:

1.- Las técnicas de formulación de objetivos operacionales descuidan el proceso, en beneficio del producto.

Una de las críticas serias que se formulan es el hecho de confundir la acción con la conducta. La acción desborda, constantemente, la conducta, porque ésta constituye la articulación de numerosos comportamientos. Se ha criticado la influencia del conductismo de Skinner, justamente, por constituir un enfoque fragmentario de la actividad de aprender. Por querer permanecer en la periferia de las conductas observables se corre el riesgo de perder lo esencial, lo que ocurre en el espíritu, aquello sobre lo cual debe acentuarse el esfuerzo educador del profesor. Y se da así el fenómeno de la trivialización de los aprendizajes. Esto es advertido por el propio Chadwick cuando señala:

"La tecnología educativa es un medio que permite organizar, comprender más fácilmente y manejar las múltiples variables de una situación de enseñanza aprendizaje con el propósito de aumentar la eficacia de este proceso en un sentido amplio. Por lo tanto la tecnología educativa debería ser una herramienta útil para el perfeccionamiento de los sistemas educativos. Puesto que se basa en los principios de las ciencias naturales y sociales, tiene la característica de enfatizar los aspectos que pueden ser más objetivamente identificables con el fin de que la educación arroje resultados más concretos, específicos y evaluables. Pero aquí se plantean dos problemas que resultan del énfasis en lo vi-

(13) Chadwick, Clifton' "Los actuales desafíos para la Tecnología Educativa" *Revista de Tecnología Educativa*. Volumen 8, 1981, p. 100. Este mismo autor había escrito, en 1976, un artículo titulado "Por qué está fracasando la Tecnología Educativa", publicado en *Revista de Tecnología Educativa*. Volumen 2, 1976, pp. 421 - 444.

(14) Idem.

sible: en primer término puede darse excesiva importancia a los resultados que se pueden expresar más fácilmente, como por ejemplo, los que se logran a través de los objetivos específicos de conducta; el segundo problema, mucho más peligroso, es el de suponer que los resultados que no pueden hacerse explícitos o inmediatamente visibles carecen de importancia o incluso no existen. Como consecuencia de estos problemas se ha observado una tendencia a transmitir eficazmente informaciones y competencias que a veces son poco importantes o incluso irrelevantes y olvidar o pasar por alto otras competencias muy importantes e incluso fundamentales" (15).

2.- Una segunda crítica se relaciona con el nivel de alcance de las metas formuladas operacionalmente. No es posible incluir en una planificación prescriptiva y anticipadora, conductas cuya realización permanece hipotética. El efecto a largo plazo de una formación, aún si se trata de una formación profesional, es siempre la resultante de influencias, circunstancias y condiciones que ningún plan pedagógico está en condiciones de predecir. Esto no significa, obviamente, que formular objetivos generales sea un intento vano.

3.- La inflexibilidad que origina el intento de predecirlo todo es otra crítica que se formula, inflexibilidad que se manifiesta de diferentes formas: a) reduce, significativamente la iniciativa del alumno. Todo está previsto milimétricamente. Todas las decisiones son tomadas por otras personas. El alumno asiste así a una suerte de producto terminado, en cuya elaboración él no ha participado. Está previsto lo que hay que aprender, el orden en que hay que hacerlo, los datos a estudiar, cuándo leer una página determinada, etc. b) Esta rigidez tampoco parece estimular, mayormente, a los profesores. Siempre existe el temor de desviarse de lo previsto y percibirlo como una pérdida de tiempo. c) Se asiste así a una suerte de individualismo extremo en la enseñanza, pero, paradójicamente, a un individualismo estandarizado. Progresión, ritmo, producción son perseguidos a través de la propia actividad de los alumnos, pero son los mismos para todos: un trabajo que es medido con criterio objetivo, es decir, en circunstancias previstas de antemano y comunes a todos los recorridos individuales.

4.- Los resultados son ambiguos respecto a la eficacia de estas técnicas. Algunos trabajos experimentales llevados a cabo en USA sobre el efecto del conocimiento de los objetivos por parte de los alumnos han dado dos resultados contradictorios. En ciertas circunstancias, el hecho de que los estudiantes conozcan los objetivos a lograr, formulados operacionalmente, produce un efecto liberador: la ansiedad disminuye. En otros casos, tal conocimiento polariza a los estudiantes en torno a las capacidades a adquirir, en detrimento de toda otra preocupación. Aumenta la ansiedad y, en algunos casos, los niveles de agresividad.

5.- El verdadero aprendizaje parecen vivirlo los programadores. Los que enfrentan tareas de aprendizaje interesantes, complejas y exigentes son los equipos encargados de preparar los cursos. Ellos reúnen y organizan el material, escogen y evalúan materiales, establecen y presentan los programas. El alumno recibe, ya lo he dicho, un producto terminado. La actividad creativa y evaluativa que viven los programadores contrasta con la del estudiante que debe adoptar, muchas veces, una actitud más bien pasiva cuando estudia a partir de datos elaborados y casi digeridos.

6.- Hemos asistido a un indiscutible sobre énfasis de la importancia del uso de las técnicas de formulación de objetivos educacionales. Se ha creado un verdadero

(15) Chadwick, op. cit., p. 102.

ritual pedagógico: hay que formular objetivos operacionales, pero desde un punto de vista metodológico, se ha continuado haciendo exactamente lo mismo. No ha habido coherencia entre los objetivos tan milimétricamente formulados y las estrategias destinadas a su logro. Es probable que haya habido coherencia entre los objetivos formulados y la evaluación. Sin embargo, de pronto los profesores se han sentido planificando y formulando objetivos para evaluar, por este énfasis en la verificabilidad de que hablamos en páginas precedentes.

7.- Finalmente - y esto no es novedad en el campo educacional - se ha creado un frondoso léxico en torno a los objetivos: objetivos operacionales, objetivos específicos, objetivos comportamentales, objetivos en términos de conducta observable, objetivos formalmente válidos, objetivos en tránsito, objetivos terminales, objetivos intermedios, objetivos capacitadores, objetivos habilitadores. La angustia de los profesores ha oscilado entre tantos nombres y los no menos abundantes términos de las listas elaboradas para elegir el vocablo que exprese una "conducta observable y medible".

A estas alturas de la lectura más de alguien puede estar pensando que estoy propiciando la eliminación de los objetivos. Muy lejos de mi propósito: estar en contra de los objetivos educacionales sería desconocer la naturaleza misma del proceso educativo que, por ser tal, es siempre intencional. He centrado mi crítica en las técnicas de formulación, en lo que he dado en llamar el milimetrismo pedagógico, en el querer predecirlo y controlarlo todo. Tiene razón Chadwick cuando advierte que es honesto reconocer los esfuerzos por hacer más "transparentes, objetivos, claros y evaluables los fines de los sistemas educativos". Eso es bueno, pero pienso que fue en un nivel más bien formal. La reflexión de los tecnólogos se centró en el "cómo" promover aprendizajes, pero descuidó la reflexión en torno a qué aprendizaje, en torno al sentido profundo que la educación tiene para el hombre, en tanto persona, con vocación de libertad y responsabilidad.

Refiriéndose a esta materia, Lee J. Cronbach sostiene:

"Mucho de lo que se ha escrito nos obliga a traer a la conciencia esta dicotomía entre ejercitación (training) y desarrollo educacional, a tomarla muy en serio y a decidir cómo se pueden utilizar ambos modos de enseñanza. Estos hacen cosas diferentes. Los psicólogos que escriben sobre educación suelen estar dispuestos a decir que toda enseñanza es ejercitación, porque es lo que la teoría psicológica actual puede manejar con facilidad. El concepto de dominio me parece sumamente restrictivo, y al intentar descubrir la raíz de mi inquietud terminé fijando mi atención en una palabra del artículo de Bloom, cuando declara que el mastery learning es más adecuado, más práctico, si se trata de una materia cerrada. La ejercitación es cerrada. En un programa de ejercitación se sabe con exactitud qué se quiere que haga la persona. Se sabe cuáles serán los estímulos, se conocen perfectamente los movimientos que debe efectuar el hombre o las reacciones aprobadas por la sociedad, sea en la escuela, los negocios o el ejército. En la educación los problemas están abiertos. Preparamos gente para un mundo en que no conocemos estímulos que encontrarán ni las reacciones deseables, pero contamos con cierto acuerdo respecto de los criterios que indican las respuestas deseables" (16).

(16) Cronbach, Lee: "Las técnicas para lograr el dominio de lo aprendido y sus relaciones con el proceso de elaboración del currículo" En: *Cómo preparar la reforma del currículo*. Compilado por Elliot Eisner. Bs. As., Edit. El Ateneo, 1976, pp. 50 - 51.

Ese es el problema. El énfasis en la formulación de objetivos en términos de conducta observable podría estar más cerca de una ejercitación que de un proceso realmente formativo. Por eso mi preocupación. Por eso, a lo mejor, el cambio de orientación que parece observarse en las disposiciones del Ministerio de Educación. Por eso, a lo mejor, la reorientación que parece observarse en la enseñanza de las disciplinas curriculares en los centros académicos.

Con motivo de las innovaciones introducidas en la Educación Media, a través del difundido Decreto N° 300, en tanto se intenta centrar la educación en la persona, pienso que es más urgente la necesidad de reflexionar en torno a la coherencia que pueda existir entre estos dos enfoques curriculares, el tecnológico y el humanista. El asunto no es fácil, pero constituye un interesante desafío.

UNIVERSIDAD Y PRACTICAS EDUCATIVAS ENTRE ADULTOS EN AMERICA LATINA

*Eugenio Ormeño Ortiz.

1. Universidad y Educación de Adultos: A modo de introducción.

La Educación de Adultos como objeto de estudio universitario, tiende a convertirse en un estratégico proceso de acumulación de conocimientos y experiencias que contribuirá a perfeccionar la oferta educativa a la comunidad.

Tal esfuerzo exige cotejar sistemática y permanentemente los hallazgos y enfoques formulados por quienes tienen un genuino y perdurable interés en la Andragogía como campo y en sus aplicaciones a través de programas y proyectos formales y no formales.

En el campo andragógico, el tema y problema sobre la formación de educadores de adultos en las instituciones de Educación Superior, ha condensado lo medular en el interés sobre la relación Universidad-Educación de Adultos por parte de algunos destacados educadores.

Para Eugenio Rodríguez (1), el punto de partida está en el interrogarse sobre el grado de significación que tienen los programas de formación de educadores de adultos en la Universidad. A su juicio, tales programas muestran una escasa presencia en el área de formación profesional universitaria, debido a que la,

“formación de educadores tiende a estar estrechamente vinculada a las demandas exclusivas del sistema escolar, y en el sistema, la educación de adultos, difiere en la práctica de la educación básica o primaria de niños y de la educación media o secundaria de jóvenes, casi solamente por el público se refiere, pero sus planes, programas, métodos y formas de evaluación son muy parecidas”. (Rodríguez Eugenio 1982: 278).

Para el autor, la formación del educador de adultos en la universidad se debe originar en las necesidades propias percibidas por el mismo campo, del mismo modo como se hace en otros programas de formación de educadores.

Bajo el mismo tema, Félix Adam, (2) argumenta que la Universidad es concomitantemente una organización de adultos esgrimiendo varias razones. En primer lugar, por la propia naturaleza institucional y el tipo de relaciones que establecen tanto profesores como estudiantes. Luego por las metodologías

* Mag. en Administración Educativa. Depto. de Educación.

(1) Eugenio Rodríguez es académico de la Universidad Católica de Chile y participa además como miembro del staff ejecutivo de la Organización Iberoamericana de Educación (OIE).

(2) Félix Adam es Presidente del Consejo del Instituto Internacional de Andragogía. El Dr. Adam es un destacado andragogo, líder de la educación de adultos de su país, Venezuela, y dirigente del movimiento de educadores de adultos latinoamericano.

de trabajo que utiliza y finalmente, por el nivel de compromiso y de responsabilidad como por los roles que, se espera, asuman tanto profesores como alumnos en la sociedad. En su tesis central considera a la Universidad como una institución que en su filosofía, estructura y estilo de desarrollo acepta a la Andragogía como su principio inherente a la praxis organizacional, es decir, a la docencia, investigación, extensión y en muchos otros aspectos generales y particulares del desenvolvimiento institucional.

En el marco de la concepción planteada por F. Adam, y que es ampliamente compartida por el autor de este artículo, uno de sus aspectos notables (3), está referido al binomio facilitador-participante (profesor-alumno en el lenguaje pedagógico), como "agentes" de un estratégico proceso tendente a alcanzar elevados niveles de autorresponsabilidad, autodesarrollo, autogestión y autovaloración, a partir de sus rasgos y condiciones fisiológicas, psicológicas y sociales propias de la adultez en y para un contexto histórico-espacial determinado. En similar dirección Félix Adam señala,

"Precisamente la gran paradoja que presenta la educación universitaria es que su organización y administración se fundamenta en un criterio pedagógico que ignora la realidad adulta del estudiante universitario. Por lo tanto si el sujeto de educación universitaria es adulto, necesariamente hay que buscar en la ciencia andragógica, los fundamentos teóricos que permitan adecuar los aprendizajes, las estrategias metodológicas, la construcción del currículum, las relaciones profesor-estudiante (facilitador-participante) a la naturaleza psicosocial de una comunidad adulta que debe caracterizarse por el respeto mutuo, opcional y participativo de sus integrantes". (Adam Félix 1982: 7).

A partir de estos conceptos la relación entre la Universidad y la Educación de Adultos otorga una diferente dimensión al trabajo universitario, en la medida que éste asimila conocimientos y experiencias provenientes del campo andragógico.

Los planteamientos de ambos autores provienen de experiencias acumuladas por ellos mismos en sus propias instituciones. En el caso de Eugenio Rodríguez, su entorno de trabajo, la Universidad Católica de Chile ha sido una de las universidades que ha destinado un importante esfuerzo al estudio y desarrollo de la Educación de Adultos.

Por su parte Félix Adam, desde su posición de Rector de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, condujo el proceso de organización y desarrollo de esta institución a través de principios de carácter andragógicos. Así ambos tipos de experiencias sumadas a otras en el mismo campo han permitido mejorar el proceso educativo tanto formal como no formal entre los adultos y darle a una amplitud mayor y profundidad teórica-metodológica a esta modalidad en la educación superior.

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores adquieren relevancia ciertos puntos críticos del desarrollo teórico-metodológico de la Educación de Adultos o Andragogía en la Universidad.

- a) Primer punto crítico: El carácter integral de la educación de adultos: la formación, la investigación, la divulgación, el perfeccionamiento y el intercambio de experiencias.

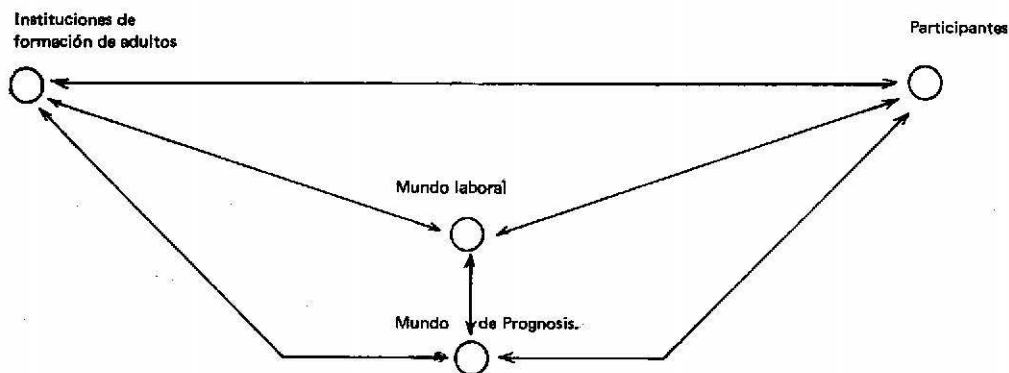
(3) El término "nodal" es utilizado en este artículo para reflejar, la idea de "intersección". Proviene de los campos de la física y la astronomía. Para la segunda es "cada uno de los dos puntos de la órbita que corta la elíptica". Ver Molineri María 1979, Diccionario del uso del español, Edit. Gredos, Madrid, pp. 515 - 516.

La relación Educación de Adultos - Universidad no puede quedar restringido exclusivamente al ámbito de la función de educadores, por muy importante que ésta sea. El proceso de diversificación de tipos y modalidades en ésta educación, tiende hacia una creciente actividad interdisciplinaria, ante lo cual se hace imprescindible validar y experimentar enfoques, modelos, técnicas, métodos, procedimientos y conjunto de operaciones directas y diversas en el medio social y educativo. Todo esto exige un activo papel en la investigación, divulgación y en el intercambio de experiencias por parte de la Universidad a través de programas y proyectos permanentes y temporales.

El carácter integral puede ser analizado a través de las estrechas relaciones que se dan entre las instituciones de formación de adultos con los participantes o los modelos, mediatizados todos los factores anteriores por el componente "mundo laboral" como regulador del esquema total.

El gráfico que a continuación se muestra, esclarece el carácter integral del fenómeno de la educación de adultos, dentro de un determinado nivel de complejidad como objeto de estudio que es trabajado por parte de la Universidad.

GRAFICO SOBRE EL CARACTER INTEGRAL DE LA EDUCACION DE ADULTOS



(Knoll 1979:29)

b) Segundo punto crítico: desarrollo teórico-metodológico en base a las diversas y múltiples educaciones de adultos.

Una de las más apremiantes necesidades en el estilo de desarrollo teórico-metodológico de la Educación de Adultos latinoamericana es la racionalización de conocimientos y experiencias ya acumuladas, para establecer un eje conceptual - operativo que vertebre el andamiaje teórico-práctico en esta área. Esto es posible sólo a través del trabajo universitario o de centros independientes (no gubernamentales), pues ellos tienen mayores posibilidades al estar regidos por los conceptos y el "espíritu de libertad de cátedra" y de "libertad para investigar", es decir, un proceso que genere un tipo de producción de conocimientos autodeterminante, que sin embargo, no esté "aprisionado" o "atrapado" por una versión-oficial -dominante de la Educación de Adultos. Por el contrario, se debe procurar crear las condiciones suficientes y necesarias para la aceptación y el

reconocimiento de variadas y opuestas concepciones de la educación y de las relaciones entre ésta y la sociedad. Una de las dimensiones del análisis se observa en el tema sobre la formación de educadores por parte de la universidad, la cual necesita de un análisis y desarrollo multifrontal, interproblemático y multidisciplinario. En este sentido apunta John Knoll,

"La formación de adultos es parte integrante de una ciencia educativa que intenta analizar por igual los fenómenos escolares, pre-escolares (4), no escolares (5) en la enseñanza y en el aprendizaje." (Knoll John 1979:48).

Por la profundidad, complejidad y amplitud en este campo, a la Universidad le compete - aunque no exclusivamente - aplicar uno de los principios fundamentales de la Universidad alemana, desde el siglo XIX y transferido a la universidad latinoamericana. Se trata del,

"principio humboldtiano de la unidad de la enseñanza y la investigación que prevalece como principio irrefutable". (Plessner 1972: 96).

De este modo, la Educación de Adultos o Andragogía ha incorporado a su bagaje desde los tradicionales enfoques y prácticas educativas hasta aquellas que hoy en día pueden ser definidas como de alternativa a lo estatuido.

c) Tercer punto crítico: la condición de adultos tanto del facilitador como del participante.

Este punto crítico se relaciona con lo ya señalado por Félix Adam. Tanto facilitadores como participantes son adultos y el tipo de relaciones e interrelaciones que establecen por la condición mencionada deben ser caracterizados y estar guiados por principios andragógicos.

No es posible seguir sosteniendo la errónea noción que el estudiante universitario es un adolescente y que en esa condición, "debe ser preparado para la vida de la adultez y del trabajo", como si ninguno de estos dos últimos aspectos estuviesen presentes en la propia Universidad. Este planteamiento excluye de la Universidad enfoques, métodos y procedimientos, y por sobre todo, concepciones del hecho y fenómeno educativo que, permiten valorar la real condición de adultos tanto de facilitadores (profesores) como de participantes (alumnos). Esto debe ser comprendido más allá de lo metodológico, se ubica mas bien en una postura que entiende las relaciones y el hacer universitario de un modo diferente a la forma "ontológica de hacer universidad".

La experiencia acumulada en el desarrollo institucional universitario en los últimos años indica que esta institución tiende a incorporar nuevas poblaciones de adultos, pues no se le concibe integrando a sus actividades a adolescentes, niños o párvulos. Estas nuevas poblaciones son, por una parte, los adultos que estando en pleno período de madurez personal y profesional acuden a participar en programas conducentes a alcanzar un segundo título profesional o una nueva especialización, para perfeccionarse, actualizarse o mejorar sus conocimientos profesionales o para alcanzar grados como las Maestrías o Doctorados. Un claro ejemplo de este tipo de población adulta que se incorpora extraordinariamente a la Universidad, con aquellos profesionales que participan en el programa de Regularización de Título de Profesor de Educación Media que les permitirá ejercer funciones docentes en instituciones de enseñanza municipalizada subvencionada y fis-

(4) Los "pre-escolar" significa aquí lo "previo al proceso educativo", no está referido al nivel del párvulo o de la educación preescolar o parvularia. A su vez lo "previo al proceso educativo" corresponde a la llamada educación refleja la formación "cara a cara" en la familia, con los amigos y otros.

(5) Lo no escolar en esta cita se refiere o puede referirse a lo no formal.

cal. Por otra parte, un segundo grupo de adultos que a breve plazo, comenzará a presionar para acceder a la Universidad es el senescente. Se trata de una población que puede ofrecer múltiples tipos de programas y proyectos de acción innovativa a la propia universidad. Los próximos años serán testigos de una lenta pero sostenida acogida de estos nuevos participantes por parte de las entidades de la Educación Superior, estimándose que hacia el año 2000, dichos programas estarán en su apogeo en nuestros países. Con el propósito de dimensionar el tamaño probable de esta población en Chile y América Latina y a partir de allí inferir algunas de sus características principales, a continuación se muestra un cuadro de datos preparados por el autor de este artículo, a partir de datos proporcionados por CELADE. (Centro Latinoamericano de Demografía 1978: 10-48).

POBLACION DE LA REGION: TOTAL AÑOS 1980 - 2000, POBLACION SENESCENTE 150 Y MAS AÑOS POR: SUB REGIONES, PAISES, POR SEXO.											
Región	País	1980				2000				Total Pob. País	
		Pobac. Senescente Sexo		Total Po. senesc.	O/o Po. senesc.	Pobac. Senescente por Sexo		Total Po. senesc.	O/o Po. senesc.		
		M	F			M	F				
ANDINA	Bolivia	278.249	323.651	601.900	10,8	5.566.000	489.418	562.704	1.042.122	11,2	9.289.000
	Colombia	1.298.676	1.443.719	2.742.395	10,2	28.894.000	2.489.677	2.671.068	5.160.736	12,2	42.441.000
	CHILE	773.385	926.556	1.699.941	15,3	11.104.000	1.385.787	1.526.497	2.892.284	19,4	14.934.000
	Ecuador	405.671	432.923	838.594	10,5	8.021.000	737.896	777.678	1.515.474	10,4	14.598.000
	Perú	942.519	988.54	1.931.040	10,9	17.773.000	1.874.413	1.730.299	3.404.712	11,8	29.468.000
	Venezuela	806.108	811.511	1.617.719	10,8	14.930.000	1.584.881	1.897.645	3.282.426	12,6	26.705.000
ATLANTICO	Argentina	2.985.516	3.261.484	6.247.000	22,7	27.064.000	3.660.621	4.328.164	7.978.685	24,3	32.861.000
	Brasil	7.031.049	7.522.341	14.553.390	11,5	126.388.000	13.278.572	14.390.240	27.668.812	13,0	212.507.000
	Paraguay	149.566	170.838	320.404	10,5	3.062.000	272.910	284.743	557.653	10,6	5.274.000
	Uruguay	352.237	405.642	757.879	25,9	2.924.000	389.262	478.223	867.485	25,6	3.448.000
ISTMO CENTRO AMERICANO	Costa Rica	119.307	127.118	246.425	11,1	2.213.000	236.900	253.284	490.184	14,6	3.377.000
	El Salvador	231.262	260.954	492.216	10,3	4.797.000	442.812	484.271	927.083	10,6	8.708.000
	Guatemala	350.766	357.885	708.651	9,8	7.262.000	714.223	726.952	1.441.175	11,3	12.739.000
	Honduras	168.113	182.172	350.285	9,5	3.691.000	330.364	340.797	671.431	9,6	6.978.000
	Nicaragua	96.697	123.054	219.751	8,0	2.733.000	118.610	227.819	346.429	6,7	5.154.000
	Panamá	116.139	114.817	230.956	12,2	1.896.000	213.448	215.551	429.100	15,2	2.823.000
MEXICO REPUBLICAS DEL CARIBE	Cuba	912.482	963.136	1.775.620	17,8	8.970.000	1.376.495	1.411.639	2.788.134	21,9	12.717.000
	Haiti	296.169	347.762	643.931	11,1	6.909.000	443.501	619.571	963.072	9,8	9.860.000
	México	3.296.354	3.630.466	6.926.819	9,9	69.966.000	6.279.382	6.927.334	13.206.716	10,0	132.244.000
	Rep. Domin.	265.218	269.242	534.460	9,0	5.942.000	517.044	540.609	1.057.653	11,3	9.333.000
Territorios						10.133.000					
TOTALES	Totales	20.499.312	22.563.893	43.063.206		358.006.000	36.506.387	40.084.988	76.591.375		594.460.000
	O/o Po. Senesc.	47,6º/o	52,4º/o	100,0º/o	12,0º/o		47,7º/o	52,3º/o	100,0º/o	12,8º/o	
	O/o sobre Total país			12,0º/o		100,0º/o			12,8º/o		100,0º/o

Al observar el cuadro, se puede inferir que la población senescente para América Latina no varía significativamente entre los años 1980 - 2000. Sus porcentajes son respectivamente el 12º/o para el año base (1980) y el 12,8º/o para el año comparado (2000). Esto implica una tendencia estable en la dinámica de la estructura poblacional. Con ello no se altera la característica básica demográfica en el continente acerca de la constitución joven de su población. No obstante sus leves variaciones, es posible distinguir tres agrupamientos: (a) un grupo de países donde la población senescente es significativamente mayor en términos comparativos con otros. Entre estos pueden mencionarse Argentina y Uruguay. (b) Un segundo grupo de países con una población senescente de tamaño mediano. Aquí pueden ubicarse a Chile y Cuba, y (c) un heterogéneo grupo de países con una menor población senescente (menos del 12º/o). Entre estos últimos hay que exceptuar México y Brasil por el volumen numérico efectivo que alcanzan y Panamá, que se escapa de los moldes considerados para otros países. Estos tres últimos casos deben ser analizados separadamente.

En cuanto a la distribución por sexos, se observa una tendencia que la población senescente femenina es superior a la masculina. Para 1980, la población femenina era de un 52,4º/o, mientras que la masculina fue de un 47,7º/o. Para el año 2000 esta misma situación tenderá a mantenerse.

Dos tipos de notas fundamentales para la programación educati-

va pueden derivarse de los datos anteriores. El primero ya conocido, la tendencia femenina de la población senescente y el segundo por establecer, la cantidad de senescentes que están dispuestos a ir por primera vez a la Universidad o de reiniciar o perfeccionar estudios ya realizados, en programas de mediano y corto alcance.

Lo anterior obliga a realizar un serio esfuerzo por parte de la Universidad, en función del senescente, generando y estableciendo modelos o unidades encargadas de la Acreditación del aprendizaje por experiencia, que en definitiva es lo medular con que el tiene al momento de jubilarse.

Más allá de las cifras existe un conjunto de aspectos cualitativos que merecen ser analizados cuando se trata de utilizar y aprovechar plenamente los derechos a la educación por parte de los senescentes como por ejemplo: su rol al interior de la familia latinoamericana considerada como de "tres generaciones", las modificaciones que se plantean ante el concepto de jubilación, retiro definitivo o temporal, la necesidad de revisar los modelos de la llamada educación recurrente, que le permite combinar la función laboral con la educación para su recalificación preparatoria al período de retiro o jubilación. Por último, por la vía de la extensión, se requiere preparar al resto de la población adulta para que entienda y coopere con el nuevo rol del senescente en la sociedad.

Todos estos problemas deben ser materia de análisis por parte de la Universidad considerando el bagaje teórico-metodológico que para tal efecto ofrece la Educación de Adultos o Andragogía. Estos son algunos de los problemas que han estimulado la búsqueda de alternativas e identificación con respuestas probables en la interrelación entre la Universidad y Educación de Adultos.

2. La "corporación artesanal medieval" como modelo de trabajo para la interrelación entre la Educación de Adultos y la Educación Superior.

Los vínculos entre la Educación Superior y la Educación de Adultos son de vieja data. Los orígenes de esta relación se encuentran en el modo de producción artesanal de los gremios medievales, dado que éste representa la instancia donde se generaba y desarrollaba el proceso de unificación de los métodos de transferencia de conocimientos y experiencias, desde el maestro hacia el oficial o hacia el aprendiz, de un modo combinado con el proceso de producción material, ya sea por la confección de una "obra maestra", de bienes o servicios, por encargo especial o para, simplemente atender el mercado local. La relación entre maestro-oficial y aprendiz, muestra lo que es una vinculación estrictamente educativo-formativo-productiva. Sin embargo, ésta no continuó su proceso de reproducción sino hasta el siglo XV, pues el apareamiento de las formas capitalistas de producción y relaciones, comenzó crecientemente a afectar el núcleo de las relaciones entre los agentes del proceso del taller, al introducir el conflicto de intereses entre el capital y el trabajo dentro del sistema.

El origen de la Universidad está estrechamente ligado al modo como había asumido su propia organización: los gremios o corporaciones artesanales. Tales similitudes se hicieron extensivas desde el modo como se encara el proceso productivo entrelazando lo formativo con los niveles o grados que la Universidad otorgaban. De este modo al término de su proceso, el aprendiz terminaba con el grado de "bachiller", continuando con el de "Licenciado" y el de "Maestro o doctor". Atkinson y Maleska señalan que,

"Por "universitas" se entendía al principio, en un grupo organizado en un gremio para la realización de un fin común." (Atkinson y Maleska 1966: 46).

Precisamente, los maestros que enseñaban una misma materia

formaban parte de una facultad, lo propio hicieron los estudiantes.

El ser estudiante admitido en una Universidad significaba que podía elegir el maestro con quien estudiaría, hasta que demostrase habilidades en cuanto a: lectura, escritura y cálculo, sin exceptuar el latín. En este nivel era considerado como un Bachiller. Posteriormente seguía sus estudios con varios maestros, hasta que demostrara su capacidad para discutir y defender su tesis (obra maestra). Al aprobar recibiría una autorización para señalar y a contar de ahí podía ser considerado Maestro. Al igual que el trabajo artesanal, el trabajo entre el "maestro y el aprendiz" no implicaba una fragmentación de la responsabilidad con respecto a la producción de producción y a la pieza producida. Al respecto se señala que,

"El trabajo no suponía división de tareas y se fabricaban piezas únicas, completas, una por una. La obra de maestría o de arte, caracterizada esta forma de trabajo". (Pla: 1972)

Tanto el gremio como la Universidad funcionaban en torno a ciertos principios orientadores de su quehacer:

- a) el carácter de igualdad y solidaridad entre sus miembros,
- b) la propiedad de los medios o herramientas de producción por parte del maestro o profesor. (en uno material en el otro intelectual).
- c) el control o regulación por parte de los mismos agentes de los materiales, materias primas, productos, etc.
- d) concebir la extensión del proceso de formación y aprendizaje en una extensión cercana a los 7 años.
- e) el estímulo a emigrar hacia otras realidades o lugares bajo el propósito de confrontar lo aprendido e incorporar nuevos conocimientos, antes de ser designado como Maestro.
- f) el rendir exámenes de competencia y producir una "obra maestra" o tesis (6).

Las características del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Universidad Medieval y en el Gremio o Corporación de Artesanos, encuentran su referente común en lo que es teórica y operacionalmente la Educación de Adultos o Andragogía de hoy en día. No obstante el riesgo que implica dar un salto histórico de proporciones entre la Edad Media y la época actual, resulta necesario concatenar las reflexiones anteriores con una aproximación conceptual, que permite amoldar los tipos de relaciones posibles entre la Educación de Adultos o Andragogía y el mundo del trabajo, las relaciones comunitarias, y las manifestaciones grupales o intergrupales con la Universidad como espacio orgánico para el estudio, la reflexión, la creación y desarrollo de respuestas probables a las necesidades y desafíos presentes y futuros.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado se asume que el concepto de Educación de Adultos puede asociarse con la noción de "formación de adultos", la cual,

"... significa el proceso institucionalizado de actuar sobre personas adultas a fin de incrementar su competencia. . ." (Knoll 1979: 19).

Bajo este mismo concepto, Knoll establece que la definición an-

(6) El término "obra maestra" adquiere distintas connotaciones. En Italia es denominada "capo lavoro" y en Francia "chef d'oeuvre".

teriormente elaborada es susceptible de ser implementada preferentemente en determinados espacios institucionales,

"... I) Universidades, universidades laborales, escuelas profesionales o técnicas; II) Institutos de enseñanza a distancia (enseñanza abierta); III) Medios de comunicación de masas; IV) Formación progresiva de la empresa; V) Instituciones municipales, sindicales y sociales para la formación de adultos". (Knoll 1979: 20).

Precisamente en el primer conjunto institucional es donde este trabajo puede desarrollarse en mejores condiciones, dándole consistencia a la interrelación entre la Educación Superior y la Educación de Adultos. Con ello puede obtenerse,

- a) recuperar el rol histórico de la Universidad como institución formadora de adultos y promotora de las enseñanzas y aprendizajes entre adultos en un tiempo y para hombres concretos de una sociedad determinada.
- b) propiciar y crear las necesarias condiciones para invertir el proceso de privilegiar la reproducción simple de conocimientos y experiencias obsoletas por una producción - reproducción de conocimientos y experiencias actualizados.
- c) recrear la naturaleza y variedad de las prácticas educativas que se desarrollan en las universidades.

Habiendo definido el espacio orgánico donde es posible trabajar un objeto de estudio tan complejo como el de la Educación de Adultos, los capítulos siguientes permitirán centrar el análisis en el contenido mismo de ella en el contexto de América Latina.

3. La "ruptura" conceptual-operativa de la Educación de Adultos.

John Lowe (7) afirma que las tendencias actuales de la Educación de Adultos inevitablemente contribuirán al establecimiento de una "sociedad de aprendizaje". Agrega que este tipo de educación llegará a convertirse en,

"... un servicio de amplia extensión y de consistencia firme..." (donde) "... el recurso individual a la educación de adultos va a seguir incrementándose..." (dado que) "... el espíritu democrático que anima a nuestra época nos invita a pensar que las estructuras jerarquizadas de la educación de adultos irán desapareciendo progresivamente a medida que la enseñanza centrada en las materias de estudio, vaya gradualmente a actividades centradas en el aprendizaje de personas, que en medida muy amplia, dirijan ellas mismas sus estudios..." (Lowe 1979: 260-261).

Los términos *sociedad de aprendizaje*, *ciudad educativa* bajo el concepto de la Educación Permanente (8) y las redes del saber en el planteamiento

(7) John Lowe, destacado especialista universitario en Educación de Adultos, autor de varias obras en el mismo campo, siendo una de las más conocidas la indicada en la referencia al mismo autor en esta página.

(8) La noción *ciudad educativa bajo el concepto de la Educación Permanente* ha sido ampliamente difundida por la UNESCO y otros organismos nacionales e internacionales y a la vez, ampliamente aceptada por los educadores. Como término y expresión de una *idea-fuerza* apareció por primera vez en el informe global sobre la situación educativa mundial más conocido en los últimos años: "Aprender a Ser" de la UNESCO.

to de Iván Illich (9), entre muchos otros, reflejan algunos de los aspectos neurálgicos y propósitos más importantes de la imperiosa transformación que se espera del concepto y de la práctica educativa, cuyos indicios comenzaron a aparecer a contar de la segunda mitad de este siglo. El traspaso de un concepto de lo que se entiende o espera entenderse por Educación de Adultos no representa un camino limitado a una determinada modalidad de la educación. Va más allá de ser entendido como una simple mutación de lo viejo por lo moderno o lo antiguo por aquello que muestra progreso. La metamorfosis ocurrida o que está en proceso de desarrollo actual en la Educación de Adultos, implica una profunda conversión del concepto general de educación.

Al respecto, en el presente siglo y más específicamente en las últimas décadas, se ha evidenciado dramáticamente la ruptura entre la vieja concepción conservadora y tradicional de la educación con los intentos de cambio y transformación radical a la misma.

La primera de ellas, basada en los planteamientos de Platón y Aristóteles, ha postulado un tipo de educación orientada básicamente hacia quienes se suponía, habrían de dirigir la sociedad, pero no a cualquiera de ellas, sino a una sociedad estable y ordenada, regida por una aristocracia intelectual. La propia historia, a juicio de los críticos de esta posición, se ha encargado de enseñar que por el contrario al planteamiento de estos filósofos griegos y sus seguidores a lo largo del tiempo, las aristocracias intelectuales escasamente han cumplido el rol de liderato social y político, que les fue formulado a través de este enfoque. Al respecto Robert H. Beck señala que,

"es el caso que todas las aristocracias que han surgido desde entonces han sido hereditarias y no intelectuales". (Beck 1965).

Los críticos a esta posición conservadora de la educación, en los últimos años han concentrado sus esfuerzos en la búsqueda de alternativas al tipo de formulación y práctica educativa, considerada por ellos obsoleta y alejada de las necesidades y expectativas que requiere la sociedad actual.

Señalan que el cambio tiene una mayor urgencia en aquellos países o sociedades que son definidos como subdesarrollados, pues los desniveles, producto de las relaciones de dependencia en múltiples sentidos; como las relaciones de intercambio desigual con el llamado mundo desarrollado y la inadecuada distribución de las oportunidades de empleo, de servicios y beneficios para los miembros de estas sociedades, tienden crecientemente a profundizar el deterioro de las condiciones de vida de las poblaciones, limitando, entre otros, sus derechos y posibilidades individuales y colectivas relacionadas con la educación.

Si bien todos o casi todos quienes están involucrados en el desarrollo de la educación y sus campos conexos se manifiestan acordes con el deseo de cambio o innovación, las diferencias surgen en dos de las dimensiones del problema: en las conceptualizaciones de base y en las propuestas de acción a seguir.

Al respecto las discrepancias no son de forma sino fundamentalmente de fondo. No es lo mismo el contenido del planteamiento prometeico, en el cual la educación es un derecho inalienable a la propia existencia del hombre y a la totalidad de ellos, que el planteamiento conservador y tradicional de la educación, en el cual, sólo algunos tienen efectivamente acceso integral a la oportunidad de obtenerla durante su vida. Tampoco es muchas veces compatible el planteamiento y sus respectivas propuestas basadas en el enfoque de la desinstitucionalización de la educación o también llamada la posición de "muerte a las escuelas" con

(9) Iván Illich, fundador del CIDOC de Cuernavaca, México uno de los más importantes críticos de la escuela como aparato ideológico. Su obra más importante *La Sociedad Desescolarizada*, aún es considerada como un significativo aporte en el estudio de la función social escolar.

la formulación autogestionaria o libertaria de ella. Del mismo modo no se orientan en similar dirección, el concepto y la práctica educativa, extrapolando las tendencias y características que el proceso educativo y la dinámica que el sistema ha tenido en el pasado, para organizar y desarrollar la educación del presente con la visión de prospectiva del futuro de la sociedad y de su educación, con el propósito de su posterior delineamiento y definición de lo que hay que hacer en la época actual.

El nivel de complejidad de este problema, el amplio espectro de lo que se ha venido en denominar el área de las posiciones de alternativa en la educación y la urgencia con que estas deben ser combinadas adecuada y armoniosamente en la relación del presente con el futuro de ellas, hacen cada vez más difícil asumir posturas eclécticas ante el hecho y el proceso educativo. Más bien la situación está conduciendo hacia una mayor expansión de la oferta educativa, no obstante que dicho crecimiento no está siendo orientado hacia puntos de convergencia entre las múltiples interpretaciones, enfoques y propuestas que de ella se hacen. Por el contrario, cada vez mayor cantidad de opciones se están intentando desarrollar autosuficientemente bajo el prisma de la innovación y el camino.

En los últimos veinte años, la introducción del criterio del cambio e innovación en la educación, ha traído como una de sus consecuencias más inmediatas el crecimiento de una variada oferta educativa, producto de la acumulación de formas alternativas tanto en la llamada Educación Formal como en la No Formal. Sin embargo, tal crecimiento no procede desde el conjunto de necesidades o fundamentos internos o técnicos, sino que, primordialmente se basa en causales externas, es decir, en aquellas que provienen desde las funciones sociales que la propia educación asume. Es así como la extensión de los servicios educativos, estimulados por los sistemas económicos y políticos, ha introducido variaciones en los roles que estáticamente estaban asignados a la educación, en forma especial en determinadas áreas, niveles o sectores del sistema educacional.

Precisamente en dos áreas o niveles del sistema educativo: la Educación de Adultos y la Educación Superior, es posible observar como los cambios e innovaciones son producto de las interrelaciones entre ellas mismas. No hay que desconocer que los cambios impulsados y desarrollados en los conceptos y prácticas educativas de estos niveles se han impulsado en medio de mayores controversias que en otras modalidades educativas. Pues es precisamente ahí donde ha aparecido con fuerza las contradicciones entre las diferentes teorías y tipos de prácticas educativas.

Sólo basta enunciar algunas de las interrogantes claves materia de análisis y a la vez fuente desde donde emergen proposiciones de desarrollo educativo, como intentos de respuestas a las mismas, para visualizar la magnitud de los desafíos y tipos de problemas que la educación está enfrentando no sólo para el momento actual, sino también en sus perspectivas futuras.

Plantear por ejemplo que el estudiante universitario, especialmente aquel de los países subdesarrollados, es un adulto, y como tal, participa como agente en el proceso de su educación, desarrollando su autoresponsabilidad, implica un cambio substantivo en la concepción de la educación universitaria, como también, en el conjunto de prácticas educativas que se desarrollan en las instituciones de este nivel.

Postular que las prácticas educativas o científicas en las instituciones, deben ser consideradas a partir de situaciones concretas, históricas y existenciales de quienes participan en estos procesos, reemplazando el criterio muchas veces dominante de ideologización de estilos o conductas deseables desarraigadas del medio social, obliga igualmente a una variación substantiva en el concepto y

método de trabajo educativo.

Promover acciones educativas donde se intente aprovechar integralmente aquellas experiencias del participante que han sido obtenidas a través de su vida de relaciones interpersonales, laborales, comunitarias, como también aquellas que han sido autogestionadas por el mismo, sin propósitos de cumplir objetivos credencialistas, para ser transformada posteriormente en experiencias de valor educativo, exige de un alto grado de innovación y transformación de la estructura y dinámica educativa.

El desarrollo alcanzado por la Educación de Adultos en cada uno de los países latinoamericanos, creó las condiciones suficientes para que en esta modalidad se iniciara un proceso de mayor sistematicidad en sus dimensiones teórico-prácticas. Los indicadores de mayor uso que permiten estimar el grado de avance de la modalidad desde el punto de vista cuanti-cualitativo son los siguientes:

- a) investigaciones y desarrollo de proyectos innovativos en la educación de adultos,
- b) producción de documentos, artículos y temas sobre aspectos teórico-operativo,
- c) organización y desarrollo de acciones de base (proyectos de campo), de formación de recursos humanos (pre,postgrado y perfeccionamiento, actualización, etc.),
- d) realización de actividades de intercambio de experiencias.

Los tipos de actividades mencionadas han permitido un importante desarrollo de la Educación de Adultos en los últimos años. Sin embargo, tal crecimiento, no puede ser definido como un ensanchamiento de la teoría y práctica de la Educación de Adultos en una misma concepción o tendencia, sino, por el contrario, tal incremento ha tenido como característica principal su diversificación.

4. El bagaje teórico-metodológico de la Educación de Adultos en América Latina

El bagaje teórico-metodológico de la Educación de Adultos tiene dos importantes fuentes:

- a) El desarrollo histórico de las diferentes concepciones y tendencias en América Latina, y
- b) Los aportes interdisciplinarios y problemáticos a partir de aspectos específicos teóricos y prácticos.

Se presenta tal distinción entre las dos fuentes para efectos de carácter estrictamente analíticos, pues, el proceso de producción y reproducción teórico-metodológica tiene su origen en el núcleo central de la Educación de Adultos: las relaciones entre educador y educando y de estos con o desde la sociedad sobre un objeto de conocimiento o práctica social específica. A partir de este concepto se originan las diferentes tendencias, concepciones, modelos, y estrategias que han caracterizado el movimiento de la educación de adultos en América Latina, que será objeto de análisis en los párrafos siguientes.

4.1.- El desarrollo de las prácticas educativas andragógicas en América Latina.

El desarrollo y evolución de la Educación de Adultos está caracterizado por el apareamiento de tres (3) tipos de prácticas educativas: la "culturizante", que se desarrolla entre 1920 a 1940; la "tecnocrática", entre 1940

y 1960 y la "psicosocial", entre 1960 y 1970. Cada una de ellas asumió un rol dominante en el período señalado, producto de una mayor concentración para lograr un pleno desarrollo. Sin embargo dicho proceso no implicó substituir a la modalidad inmediatamente anterior generando con ello un estilo de desarrollo teórico-metodológico por superposición de concepciones, enfoques, modelos, técnicas y procedimientos.

4.1.1. La Práctica Educativa Culturizante (1920 - 1940).

La práctica educativa culturizante de la educación de adultos tuvo su origen en el conjunto de exigencias del tipo de desarrollo económico, político y social, que caracterizó a las primeras décadas del presente siglo en América Latina. También en el predominio de ciertas posiciones idealistas sobre la educación de sus relaciones con la sociedad, y por último en los resultados del análisis y posterior toma de decisiones por parte de los sectores dirigentes y dominantes de cada realidad nacional sobre problemas y soluciones en torno al proceso de consolidación de las principales estructuras de las actividades nacionales, entre ellas, la educación (10).

Los conceptos básicos que definen la naturaleza misma de la práctica educativa culturizante son los criterios de: homogenización cultural y nivel mínimo educativo.

La homogenización cultural tuvo su base en los planteamientos formulados por los reformadores liberales del siglo XIX, quienes postulaban por las libertades democráticas y por las formas republicanas de Gobierno, sosteniendo la necesidad de contar con una población integrada por ciudadanos responsables e informados de la acción ciudadana en el país. Todo esto, era logrible a través de la extensión de los servicios educativos, limitados hasta ese tiempo, a una selecta y minoritaria parte de la aristocracia.

El paso de extender la educación hacia la totalidad de los grupos o clases sociales sin más limitaciones que sus propias inteligencias, aptitudes e intereses, debía ser garantizada por el Estado mediante la implantación de la noción de obligatoriedad y del concepto sobre la oportunidad educativa sin exclusiones de ninguna especie. (11).

"La entrada gradual en las escuelas de un número cada vez mayor, que no proceden de familias aristocráticas constituye un hecho histórico fundamental". (Beck, 1965).

El hecho histórico fundamental al que hace alusión Robert H. Beck se observa con absoluta claridad en la historia política, social y educativa latinoamericana. Los grupos liberales comenzaron a acceder al poder una vez consolidados los Estados Nacionales, y a través de sus gestiones, introdujeron cambios y propiciaron e implementaron reformas que hicieron vigente el principio de la oportunidad educativa.

A través de este principio se esperaba formar a aquella ansiada población homogénea culturalmente y tal característica principal se constituirá en la mejor garantía y de resguardo del sistema democrático a través del pleno funcionamiento de las ideas republicanas.

"No tardó mucho en reconocerse que la democracia y un Go-

(10) Un detallado análisis sobre las relaciones entre la educación de adultos y los desarrollos económicos, políticos, sociales y culturales, será publicado próximamente como capítulo de un trabajo sobre *Prospección en Educación de Adultos* por el mismo autor de este artículo.

(11) El concepto de *oportunidad educativa* presenta dos connotaciones relativamente cercanas. Por una parte significa, restaurar, ajustar o dirigir estudios especiales a grupos de estudiantes en situación de excepción. La segunda, es el concepto desde una perspectiva socio-política ya formulado por este artículo.

bierno republicano dependían de la educación de los individuos". (Beck, 1965).

En torno a estas ideas la literatura educativa de las dos primeras décadas del presente siglo, dio a conocer dos tesis centrales sobre la extensión de los servicios educativos a la totalidad de los grupos sociales o la llamada "oportunidad educativa". La primera postulaba la creación de escuelas especiales destinadas a atender las necesidades educativas del "proletariado social", las cuales serían acompañadas por otro tipo de establecimientos educativos para atender a los alumnos provenientes de los sectores de clases medias y altas. La segunda tesis asumía integralmente los planteamientos de Sarmiento, la de la escuela común sin distinciones de clases. (12).

Básicamente se impusieron ambos criterios, el de la escuela común sin distinciones de clases sociales para la educación primaria de niños y las escuelas especiales para pobres en la educación de adultos. Ambos tipos de escuelas estaban relativamente unidos por el concepto de mínimo nivel educativo. Mientras para los niños tal mínimo era de 6 años, para la educación de adultos era muchísimo menor. En este último caso el Plan de Estudios era una especie de paquete mínimo para pobres, según la expresión de King.

Para el profesor Juan Madrid, Director de la Escuela Normal de Chillán, en 1917 proponía el siguiente contenido de enseñanza para la educación de adultos:

"La enseñanza de adultos debe encuadrarse dentro de un plan de estudios mucho más reducido que el de las escuelas elementales". (Conferencia 1917: 15).

El mismo profesor Madrid agrega un listado relativamente completo sobre el mismo tipo de plan de estudios que debería complementar la enseñanza para los adultos: a) aritmética aplicada a la vida del adulto; b) idioma patrio; c) historia y geografía; d) instrucción cívica; e) higiene; f) moral y g) dibujo, entre otros.

Las aproximaciones anteriores quedaron incluidas en el concepto de Educación Fundamental como también las nociones sobre la homogenización cultural y el nivel mínimo de instrucción.

Citando al Seminario de Alfabetización y Educación de Adultos celebrado en Brasil, a mediados de 1949, la Educación Fundamental fue entendida del modo siguiente:

"el proceso de transmitir el mínimo de conocimientos y preparación que el hombre necesita para vivir, disfrutar de salud positiva, aprovechar las oportunidades que se le ofrecen, prepararse para cumplir los deberes y ejercitar los derechos del ciudadano libre del mundo". (Troncoso 1956: 49).

La homogenización cultural y la instrucción mínima quedaron incorporadas a la legislación escolar a través de la Ley de Instrucción Primaria Obligatoria, del 26 de Agosto de 1920. En el texto de la Ley de Instrucción Primaria Obligatoria la Educación de Adultos fue definida como una actividad complementaria - suplementaria de la Educación General. No obstante las expectativas que se habían formulado en torno a los roles sociales, políticos, técnicos y ad-

(12) Un ejemplo de tal polémico tema lo constituye la "Conferencia destinada a estudiar la mejor solución del problema del analfabetismo y la educación popular en Chile". Organizada por el diario El Mercurio: los días 5, 6 y 7 de Julio de 1917, en Santiago, Chile.

ministrativos, de la Educación de Adultos, su funcionamiento se vio reducido a las posibilidades que otorgaban las normas del aparato institucional y los criterios y modelos pedagógicos dominantes en esa época.

La mayor parte de las actividades educativas para adultos, se realizaron en las escuelas nocturnas, vespertinas y dominicales, las cuales desarrollaron planes, programas y actividades complementarias y suplementarias. (13).

Durante el período 1920 a 1960, la gran preocupación en el campo de la educación de adultos se centró en el analfabetismo. Si bien nadie ha dudado de la importancia del problema y de la necesaria urgencia de enfrentarlo drásticamente y masivamente, las estrategias utilizadas y las concepciones que sustentan a estas últimas han sido variadas y de resultados muchas veces diferentes a los esperados. En sí el problema del analfabetismo es de tal magnitud que excede a la propia organización de cualquier sistema educativo por sus causales y consecuencias con lo social, político, económico, cultural, ético, etc.

El cuadro siguiente muestra una evolución seguida por el fenómeno del analfabetismo entre los años 1854 y 1953 (99 años) en Chile. (Troncoso 1956:30).

AÑOS	POBLACION	% Analfabetismo (14)	% DESCENSO ANALF.
1854	1.439.120	86.6	—
1865	1.819.223	83.0	3,5
1875	2.075.971	77.1	5.9
1885	2.527.320	71.1	6.0
1895	2.687.985	68.2	2.9
1907	3.242.279	60.0	7.8
1920	3.753.799	49.7	10,3
1930	4.287.445	43.9	5.8
1940	5.013.529	36.0	7.9
1953	5.941.750	20.5	5.5

La tarea de la alfabetización le fue asignada a las escuelas nocturnas y a las posibilidades (inicialmente) del desarrollo institucional escolarizado. Al poco tiempo se concluyó que enfrentar el desafío de la alfabetización exigiría un esfuerzo superior al que podía otorgar la estructura oficial de escuelas del Ministerio de Educación. Esto dio paso a proyectos de gran envergadura: las campañas nacionales de alfabetización.

Es innegable la alta significación de estas campañas en los países latinoamericanos. Por una parte permitió divulgar ampliamente la necesaria preocupación que sobre este problema debía tener la sociedad total. Sin embargo, las estrategias desarrolladas en cada país dieron como resultados limitadas metas, atribuibles a deficientes análisis y enfoques como aquel que la educación de adultos es alfabetización y viceversa o que los educadores de adultos, promotores, extensionistas y demás agentes del proceso educativo de adultos tienen como tarea bási-

(13) El Decreto Supremo sobre Ley de Instrucción Primaria Obligatoria, Título III, Párrafo I ("De las escuelas fiscales"), art. 44, establece:

"Se proveerá a la Educación de Adultos de ambos sexos que no hayan frecuentado los cursos regulares de las escuelas públicas, por medio de escuelas suplementarias y complementarias que serán nocturnas o vespertinas, según las exigencias locales y de la extensión escolar correspondiente. Las escuelas suplementarias corresponderán a los dos primeros grados de la escuela primaria. Se darán en ellos enseñanza de un oficio manual de acuerdo con el sexo del alumno y con las necesidades de diversas zonas del país. El plan de trabajo de las escuelas complementarias abarcará el aprendizaje o perfeccionamiento en artes y oficio y, a la vez, la continuación de la enseñanza general, principalmente en cuanto esta se relaciona con las act. técnicas."

(14) En el lapso 1854 - 1953 la población analfabeta se calcula sobre 6 años.

ca la alfabetización o también aquella tan errónea como las anteriores que; dice que, la función alfabetizadora está restringida al aprendizaje de lectura y escritura. Estas afirmaciones equivocadas han sido difundidas inclusive en los medios profesionales de la educación. De ahí que numerosos profesionales, dirigentes, líderes reproducen falsos roles, tareas y proyectos, como aquel que dice que la Educación de Adultos tiene una justificada existencia en la medida que su mayor esfuerzo esté destinado a la erradicación y/o disminución de la tasa de analfabetismo en una región o país, no asignándole en consecuencia relevancia a otras formas educativas que ha generado a partir de sus propias formulaciones teórico-prácticas. Esto es lo que en gran medida ha sucedido con la concepción culturizante de la educación de adultos y el estilo de las prácticas alfabetizadoras que ha desarrollado, ambas dentro de la concepción de la Educación Fundamental para Adultos. Al entender la misión de transmisión cultural como una especie de paquete escolarizado mínimo, por una parte, obligó a una mayor preocupación por el contenido (conocimientos) que por la atención a los intereses, expectativas y potencialidades de los propios participantes, y por la otra, a inhibir el desarrollo y apareamiento de otros modelos innovativos de carácter integral o estrictamente metodológicos.

Muchos ejemplos pueden ser señalados al respecto. El modelo metodológico del seminario, de aquel que se practicaba en la educación del gremio (relación entre el maestro y el aprendiz), que de algún modo venían practicándose desde la misma edad media, y que tenían como lugar natural a la propia educación de adultos, no fue adecuadamente asimilado, reincorporado y propiciado por la concepción culturizante y a la vez, substituyendo la condición y características propias del adulto por la indiscriminada aplicación metodológica de la educación de niños.

Esta educación centrada en la transmisión de conocimientos obligaba a la utilización de determinados métodos que relacionaban a los agentes del proceso en términos de que uno expone (maestro) y el otro escucha (alumno), y como consecuencia de lo anterior, las posiciones que asumen unos y otros son: uno que sabe y otro que no sabe", "uno que conoce y otro que ignora", por último "uno que enseña y otro que aprende". En este esquema de rigidez, educador y educando, aparecían como representantes de dos mundos distintos: el del saber y el de la ignorancia, al interior de un mismo tipo de práctica educativa. La práctica educativa culturizante fue estructurada bajo criterios de donación y caridad intelectual de un grupo o clase hacia otro, aparejado de un fuerte proceso de institucionalización, olvidando que la educación es un proceso de construcción conjunta, entre agentes, en búsqueda de conocimientos que permitan explicarse y aplicarlos a las necesidades humanas en los ámbitos habituales de existencia.

4.1.2. La Práctica Educativa Tecnocrática (1940 - 1960)

En estos 20 años se intenta responder a las orientaciones globales de transformaciones de las economías latinoamericanas bajo los esquemas de la modernización, vinculando los procesos educativos con las políticas de desarrollo centradas en el fomento a la industrialización.

La estructura formal de la educación de adultos bajo la concepción culturizante, no asumió un rol protagónico en los nuevos proyectos económico-sociales. Surgen en consecuencia, nuevos tipos de prácticas educativas para los adultos, aquellas que fueran más funcionales a los nuevos requerimientos planteados. Es por esto que las prácticas educativas con adultos en este nuevo período y enfoque, deben ser entendidas como un conjunto de actividades que deben aportar a la formación de los recursos humanos para el desarrollo económico.

La práctica educativa tecnocrática como modalidad incorporó dos criterios básicos que afectarían tanto sus propósitos como el diseño curricular

y estrategias a seguir: la eficiencia y la funcionalidad. Tales criterios serían aplicados tanto a los programas de formación de los recursos humanos para las actividades industriales urbanas, como también en aquellas de explotación agrícola de alta rentabilidad. Con ello el desarrollo de la educación de adultos se desplaza desde un conjunto de prácticas culturizantes hacia un conjunto de prácticas tecnocráticas, centrada en la formación para los procesos técnicos y administrativos para así atender las necesidades de manejo tecnológico que exigía la expansión industrial y agropecuaria.

Las prácticas educativas tecnocráticas se desarrollaron en dos fases o etapas. En la primera, la teoría y práctica de esta modalidad provino básicamente de la acción realizada por los departamentos de adiestramiento y capacitación de personal de las medianas y grandes empresas. En la segunda, el desarrollo de este tipo de práctica se caracterizó por una extraordinaria expansión institucional. En efecto, durante este período, el desarrollo industrial y la modernización de las estructuras de producción pasó a ser una preocupación central del ámbito gubernamental y precisamente para responder a esta nueva situación, se promovió a nivel oficial y privado la creación de grandes organismos de capacitación (INACAP en Chile, INCE de Venezuela, SENA de Colombia, entre muchos otros) con financiamiento mixto entre el Gobierno y sectores privados. La alta concentración de instituciones, organismos y recursos permitió ampliar significativamente la acción educativa como también diversificar y profundizar los conocimientos, modelos, técnicas y procedimientos asociados directa e indirectamente con este tipo de práctica educativa.

No obstante la creación de organismos e instituciones, la unidad básica de acción de este tipo de práctica educativa fue el programa de capacitación y/o adiestramiento de personal. Precisamente en estos programas comenzaron a tener una creciente participación profesionales no educadores como: economistas, ingenieros, asistentes sociales, administradores, psicólogos, sociólogos, entre muchos otros.

La más amplia disponibilidad de recursos financieros y técnicos en comparación con la de épocas anteriores; el apoyo tecnológico al servicio de esta educación y la participación multiprofesional e interdisciplinaria, agilizaron la maduración de la modalidad. Se aportaron nuevas técnicas y procedimientos al acto de aprendizaje, como también a la administración de los procesos educativos para adultos. Se diversificaron los tipos de agentes que intervenían en los diferentes programas, por una parte los capacitadores e instructores (como educadores) y por la otra, el reclutamiento de jóvenes pertenecientes a los sectores medios y populares de las ciudades, interesados en incorporarse al mundo industrializado, como participantes o educandos del proceso educativo.

Hoy en día la práctica educativa tecnocrática de la educación de adultos, se sustenta en una vasta red de instituciones gubernamentales y no gubernamentales que ofertan programas de capacitación en directa relación con el mercado de trabajo. Es una de las razones por las cuales la modalidad tiene una mayor vinculación con el sistema productivo que con el sistema cultural institucionalizado. Por otra parte, en el período se ha observado una escasa ingerencia de los organismos oficiales de la educación de adultos en la orientación general y específica de estos programas. No obstante la autonomía relativa de las instituciones que desarrollaban prácticas educativas tecnocráticas, de parte de entidades oficiales; diferentes instituciones internacionales proporcionaron asistencia técnica y ayuda financiera para el mejoramiento de este tipo de práctica educativa en cuanto a sus: enfoques, modelos, técnicas y procedimientos. De este modo la modalidad práctica tecnocrática de la educación de adultos, desde sus orígenes hasta la fecha, se ha caracterizado por tener un crecimiento lento pero sostenido.

4.1.3. La Práctica Educativa Psicosocial (1960 - 1970).

A principios de los años 60, la conducción general de las prácticas educativas entre adultos se repartía entre los organismos oficiales de la educación (prácticas culturizantes) y de las instituciones privadas (prácticas tecnocráticas). Las grandes preocupaciones de ambos sectores se reducían a: a) disminuir las tasas de analfabetismo tanto en los sectores de marginalidad urbana como en los sectores rurales; b) complementación de educación primaria y secundaria para los adultos; c) calificación de mano de obra para el desarrollo industrial y d) estimular el trabajo de educación para el desarrollo universitario. Todo esto a través de las acciones que realizaban las escuelas nocturnas, liceos y programas de capacitación y adiestramiento.

Las políticas de modernización del aparato productivo, obligó a mediano y largo plazo a replantarse la funcionalidad del aparato educativo como totalidad, pues, era preciso dar respuesta a nuevos desafíos como: la transferencia tecnológica, la introducción de nuevos modelos administrativos, los procesos de industrialización aceleradas y con tendencias a su crecimiento y el crítico desmejoramiento de las condiciones de vida y producción de las áreas rurales. Del mismo modo completaron el cuadro de situaciones: los efectos de la aplicación de políticas de desarrollo en la década anterior, aparecimiento, crecimiento y empobrecimiento de las agrupaciones marginales urbanas, desmejoramiento general de la calidad de la vida en los sectores urbanos y rurales con su secuela de desplazamiento migratorio hacia las urbes, agudización de los procesos inflacionarios, distribución desigual de las oportunidades para la obtención de servicios básicos, desempleo o subempleo, entre otros fenómenos.

Ante esta situación, la Educación de Adultos se vió enfrentada a un tipo de demanda distinta a la de períodos anteriores, lo cual alteraría la oferta, transformando el comportamiento que había mantenido a la fecha.

La Educación de Adultos fue definida entonces como el conjunto de actividades tendientes a la formación socio - política del hombre y su comunidad, y a partir de este concepto a estas prácticas se les denominaría como psicosociales. Mientras en las prácticas "culturizantes" se visualizaba el contenido cultural como objeto que debería ser asimilado por el adulto a través de la vía escolarizada, y en las prácticas "tecnocráticas", se intentaba adicionar al hombre mismo la adquisición de técnicas y procedimientos para un comportamiento laboral eficiente, en las prácticas "psicosociales" en cambio, se tiene como punto de partida una concepción humanista en la cual el proceso formativo es inherente al hombre como tal (Prometeo). El adulto es definido como persona (en su sentido filosófico), en búsqueda del desarrollo de la totalidad de sus potencialidades en la totalidad de sus ámbitos de existencia: personal, familiar, comunitario, laboral, político-social, recreacional, etc. La conjunción de personas constituyen comunidades, cuyas formas de expresión deben ser canalizadas tanto territorial como funcionalmente. Todo esto debe ser tomado en consideración para cualquier acción educativa entre adultos. De ahí que en este tipo de prácticas se enfatiza la acción educativa sobre el binomio persona - comunidad y en la mediatización de los factores económicos, sociales y políticos del proceso formativo.

Los agentes participantes (educadores - educandos) de este tipo de práctica, fueron primordialmente: integrantes de grupos que promovían y participaban en proyectos de Educación para el Desarrollo Comunitario, los extensionistas y animadores de instituciones pro - reforma agraria, de desarrollo urbano, grupos de cultura popular, de teatro, folklore, miembros de grupos de formación político - cívico - social, personal de instituciones vinculadas al área de acción social de las iglesias y congregaciones religiosas, miembros de sindicatos, cooperativas y de otras instituciones de base.

Estos agentes, agrupados en instituciones gubernamentales y no gubernamentales, trabajando en proyectos de desarrollo urbano, en programas de educación funcional para adultos, en programas de atención prioritaria a grupos marginales, en proyectos de promoción e implantación de reformas agrarias y de desarrollo urbano, en programas de fomento de organizaciones de base y desarrollo político, entre muchos otros, organizaron programas formales y no formales de educación de adultos bajo la concepción de las prácticas "psicosociales".

Por la propia naturaleza de los participantes y del contenido de esta concepción, nunca antes, ni en las prácticas "culturizantes" ni "tecnocráticas" se había asignado tanta importancia a los intereses y expectativas de los adultos como en esta modalidad. Esta misma característica quedó incorporada como componente de alta significación en todos sus posteriores diseños curriculares.

El modelo del método psicosocial del profesor brasileño Paulo Freire y su unidad orgánica "el círculo de cultura", se constituyó en el patrón orientador de muchos de los programas indicados con anterioridad. Por otra parte, la amplia diversificación de los programas hacia tipo de participantes y objetivos específicos, implicó mejorar los aspectos técnicos, políticos y administrativos de las instituciones que estaban involucradas en este proceso. En tal sentido significativos esfuerzos se realizaron en el mejoramiento de los niveles de coordinación de objetivos, programación y de aprovechamiento de recursos.

Con el apareamiento y desarrollo de este tipo de práctica, la Educación de Adultos fue adquiriendo un mayor nivel de autonomía funcional, lo que le permitió mejorar substantivamente su teoría y práctica.

4.1.4. La situación de los tres tipos de prácticas educativas entre adultos hacia década de los años setenta.

Los tres tipos de prácticas educativas siguen coexistiendo. De un simple análisis de tendencias, las prácticas "culturizantes" se encuentran en franco proceso de decrecimiento, no obstante sus esfuerzos por incorporar en sus contenidos curriculares elementos de las otras prácticas educativas. Por su parte las prácticas "tecnocráticas" han seguido desarrollándose al interior de un estilo lento pero sostenido y por último, las prácticas "psicosociales" muestran un fuerte crecimiento y diversificación.

A contar de los años de la década de los setenta para la Educación de Adultos se origina un nuevo proceso, cuyas características generales lo han perfilado como una etapa de maduración y sistematización de la modalidad.

La evolución histórica de la Educación de Adultos, en si es más que un conjunto secuencial de propuestas educativas, más bien es un legado que debe ser entendido como un proceso de producción teórico-experimental, cuyo producto social, es la resultante de las condiciones históricas que han permitido su apareamiento y desarrollo. En este sentido, es posible conceptualizar estas prácticas educativas como un proceso de transformación de determinados conocimientos, experiencias y aplicaciones; que es efectuado por agentes (maestros, educadores, extensionistas, animadores, instructores, alumnos, participantes); que para ello han utilizado determinados medios de trabajo (programas, planes, materiales, medios, ayudas, audiovisuales, libros, documentos varios, máquinas, instrumentos, herramientas, etc.); en condiciones económicas, sociales, políticas e histórico - culturales determinadas. (15).

(16) Este concepto está basado en la definición de producción material de conocimientos de Castel e Ipolla.

Las tres modalidades han aportado conceptos, teorías y métodos de trabajo que constituyen el gran bagaje y a la vez, fuentes de reflexión de nuevos enfoques para el desarrollo futuro de la modalidad.

Con el propósito de visualizar de un modo más integral el desarrollo teórico-metodológico de la Educación de Adultos a partir de su experiencia en América Latina, en las páginas siguientes será objeto de análisis el estudio de sus tendencias fundamentales.

4.2. Tendencias interpretativas sobre Educación de Adultos en América Latina: Sus funciones sociales o externas.

Dos tendencias interpretativas sobre la Educación de Adultos en América Latina y sus respectivos estilos de desarrollo, han influido notoriamente en el crecimiento y expansión de este sector, dinamizando su estructura formal y no formal dirigida hacia la población, a través de distintas opciones programáticas.

4.2.1. Primera Tendencia: Educación de Adultos como modelo funcional a las políticas de modernización social.

La primera tendencia se desarrolló a partir de la necesidad de establecer una relación coherente y funcional entre los programas de educación de adultos y las propuestas que provienen desde la concepción sobre la modernización social. Por modernización social se entiende a

“un tipo de cambio específico en la estructura social, en que a partir de cierto nivel de expansión económica es posible generar una serie de cambios que afectan sectores sociales incluidos en
“un tipo de cambio específico en la estructura social, en que a partir de cierto nivel de expansión económica es posible generar una serie de cambios que afectan sectores sociales incluidos en el sistema de producción de tipo capitalista: beneficios propios de una sociedad desarrollada, cambios demográficos, incrementos en la urbanización, procesos de movilización social, modificación de la estratificación social, notable crecimiento de los sectores medios, consolidación del proletariado, presencia de subproletariado urbano integralmente a parcialmente incorporado al mercado”. (Rama 1977:24).

Tales propósitos implican la necesidad de provocar un fuerte proceso de readecuación del aparato productivo y en especial en la educación de adultos, buscando la reformulación de sus programas fundamentales, su diversificación para atender sus múltiples objetivos del cambio propuesto, y su extensión orgánica hacia otras entidades del Estado (organismos de los sectores: agrícola, urbano, industrial, salud y vivienda) como también a las instituciones del sector privado. Todas ellas asumen tareas de promoción y desarrollo de diversos programas y proyectos, terminando de este modo con el exclusivo patrimonio que en la Educación de Adultos venían ejerciendo los Ministerios de Educación latinoamericanos por muchas décadas.

Los cambios introducidos en la Educación de Adultos en América Latina en la década de los sesenta, provocaron a corto plazo la sustitución de los siguientes tipos de programas tradicionales que ya habían alcanzado un cierto nivel de consolidación durante cuarenta años (1920 - 1960): la educación complementaria - suplementaria de adultos, las campañas locales, regionales y nacionales de alfabetización, el adiestramiento de personal en empresas urbano-industriales como en las de explotación de materias primas; la educación fundamental para el

desarrollo de la comunidad y la extensión agrícola. Cada una de estas modalidades educativas, fueron apareciendo por necesidades específicas planteadas al interior de los desarrollos globales y parciales de los aparatos económicos, sociales y políticos de cada país latinoamericano.

Precisamente una de estas modalidades, la de adiestramiento de personal en empresas urbano-industriales y en la explotación de materias primas, comienza a asumir un rol dominante en relación con las demás aparecidas dentro del mismo período. La índole y propensión de este tipo de educación refleja esencialmente los propósitos de la modernización social. En efecto, el concepto de modernización social explicado como la necesidad de transformar la sociedad tradicional existente en esa época por otra moderna e industrializada, implicaba dinamizar aquellos tipos de educación que contribuyeran a introducir y emplear un alto y eficiente nivel tecnológico en determinados sectores de la actividad productiva del país.

El acelerado crecimiento de esta modalidad - la de adiestramiento de personal en empresas urbano-industriales - incidió en el desvanecimiento de las campañas de alfabetización como objeto central del trabajo de educación de adultos, y a la vez, no concedió espacio suficiente para el desarrollo de otras modalidades educativas como la educación fundamental para el desarrollo de la comunidad y la extensión agrícola en ese período. Estas últimas y la propia alfabetización, volverían a ser replanteadas en la década siguiente, producto de un nuevo cambio en la matriz de las orientaciones económico-políticas en estos países.

De este modo la educación de adultos comenzaría a reestructurar la forma y contenido de su quehacer a partir de la introducción en ella del factor tecnológico, basado fundamentalmente en los aportes provenientes de campos de la psicología aplicada y de la administración, como componentes que implementaban el adiestramiento y capacitación de personal para empresas (17).

Los departamentos de capacitación de cada empresa asumieron el papel del entrenamiento del personal en las partes del proceso productivo, reproduciendo el conocimiento y experiencia acumulado por los centros productivos de los países desarrollados, generadores de la tecnología que se deseaba implantar. Sin embargo tales conocimientos no fueron retransmitidos, ni diseminados al interior del sistema educativo formal (escuelas, liceos, centros vespertinos, nocturnos y dominicales), bajo la consideración que dicho sistema no era funcional a las propuestas de desarrollo de recursos humanos que el proceso industrial y moderno necesitaba. Esta actitud de profunda desconfianza en el aparato institucional del Estado por parte del sector privado en lo referido a la educación de adultos fue una constante actitud hasta el segundo quinquenio de la década de los años sesenta. Lo anterior, lamentablemente contribuyó a reafirmar el carácter apéndice de la educación de adultos del resto de las actividades educativas oficiales. Sus objetivos se planteaban permanentemente en términos de "mínimos logros a alcanzar", no contando adicionalmente, con decididos apoyos financieros y políticos de parte de los grupos dominantes de la estructura de poder en los países latinoamericanos. Los efectos visibles en los resultados de las campañas de alfabetización y en la innovación y renovación de las modalidades educativas demuestran la precariedad de las prácticas educativas oficiales.

Por otra parte, dentro de esta tendencia se observa que la educa-

(17) La Psicología Aplicada engloba un conjunto de áreas o ramas específicas cuyos objetos de estudio han contribuido significativamente con el adiestramiento y capacitación de personal para las empresas. Entre ellas pueden ser mencionadas: a) *Psicología de la Empresa*, cuya preocupación se centra en el componente psicológico al interior de las empresas y b) la *Psicología del Trabajo*, cuyos temas principales se relacionan con la selección y presentación de personal, su aprendizaje, etc. Por su parte es innegable el aporte de la Administración hacia el mismo objeto (práctica tecnocrática) desde las escuelas clásicas (Taylor, Fayol) hasta las más contemporáneas que ponderan mayormente los factores humanos en la organización (Mayo, Barnard, Mc Gregor). Como también las contribuciones en cuanto a modelos, enfoques particulares, técnicas, etc.

ción fundamental para el desarrollo de la comunidad y la extensión agrícola, fueron quizás los primeros intentos de acciones interdisciplinarias e interprofesionales en la Educación de Adultos latinoamericana. Tales nuevas relaciones, permitieron acumular conocimientos y experiencias sobre las relaciones entre este tipo de educación y la comunidad. Entre los efectos internos, productos de tales nuevas exigencias, la educación de adultos se vió incrementada en producción de medios audiovisuales, cambios en los contenidos curriculares incorporando algunas de las necesidades y objetivos sociales, cambios en los métodos de trabajo de extensión y formación de equipos multiprofesionales. No obstante las buenas perspectivas de desarrollo y crecimiento orgánico de estas dos modalidades, ellas siempre quedaron reducidas a acciones experimentales (Proyectos Pilotos) a través del apoyo que recibían de algunas entidades públicas y de la asistencia técnica internacional.

Los cinco programas principales de educación de adultos que se desarrollaron aproximadamente entre los años de 1920 y 1960, se mantuvieron hasta el primer quinquenio de ésta última década, período en el cual el modelo de desarrollo económico-político, exigiría de una profunda readecuación de la educación de adultos como totalidad. El cambio en la funcionalidad de los programas existentes como en la organización de los nuevos proyectos, significó una real ruptura teórico-metodológica de la modalidad, siendo sus dos efectos centrales: a) su reinterpretación, extensible a la modificación de sus fundamentos teóricos y b) el apareamiento de nuevos modelos, en los cuales, la investigación y demás formas de acumulación de conocimientos y experiencias comenzarían a jugar un papel fundamental.

4.2.2. Segunda Tendencia: La Educación de Adultos para la transformación y la liberación.

La aparición de la segunda tendencia interpretativa del rol de la educación de adultos en la realidad latinoamericana, surgiría del análisis global de la sociedad, del estudio sobre los desajustes económicos, políticos, sociales y culturales que las políticas de la modernización social estaban generando en la población, en especial en los sectores marginales urbanos y rurales. Tomaría como fundamento además, la crítica a los basamentos teóricos y operacionales de los tipos de prácticas educativas para adultos. Constituye uno de los aspectos más resaltantes, el análisis sobre el contenido ideológico de los programas de educación funcional (alfabetización), los tipos de programas derivados de la teoría de la marginalidad agrupados bajo la estrategia denominada de Promoción Popular, los programas de desarrollo de la comunidad, los de extensión agrícola y los de formación de mano de obra calificada para la industria.

Los programas educativos para adultos fueron propuestos e implementados a partir de enfoques restringidos en los cuales consideran el

“medio cultural de los analfabetos, campesinos y pobladores como atrasado y poco productivo, frente a lo cual se plantea la necesidad de “modernización”, entrando la educación a ser función de esa necesidad. No se analizan las causas más profundas de esa situación, ni por lo tanto la posibilidad de una educación que sea función de un proyecto social alternativo.” (García Huidobro 1980:20).

Se planteaba la necesidad de superar el enfoque restringido que daba un mayor privilegio a los tipos de educación técnico-profesional-económica, por uno que relacione lo anterior con la formación político-social como marco globalizador. En esta perspectiva la educación de adultos emergería,

“dentro de una visión global de la realidad del adulto, tomando

como eje central, que toda acción es posible a sus intereses, necesidades y comportamientos, capaces de elevar el nivel de conciencia de los grupos marginados en búsqueda de su liberación socio-económica". (Sanchinelli 1981:47).

Se enfatizaba entonces la función de la conciencia crítica ante la imperiosa tarea de ser. Son los propios adultos en sus lugares habituales de existencia, los que asuman la tarea de transformar su realidad. Esto es logvable con el desarrollo de programas educativos dirigidos por los propios adultos, orientados hacia la formación político-social y unificando el proceso educativo con el proceso productivo-social.

4.2.3. Tendencias interpretativas y los programas generales en actual desarrollo en la Educación de Adultos en América Latina.

Tanto la primera tendencia interpretativa: funcionalidad entre la educación de adultos y el modelo de la modernización social, como la segunda, desarrollo de la educación de adultos para la transformación y liberación, generaron a partir de la década de los años 60 siete nuevos programas educativos: educación no formal, educación funcional, educación fundamental integral, formación y capacitación para el trabajo, andragogía, educación abierta y educación popular. Estos programas contienen en sus fundamentos y modelos de sus prácticas, por la vía de la asimilación crítica, de la reelaboración y aceptación, los modelos de prácticas desarrollados por la educación de adultos entre los años 1920 y 1960 ya mencionados. Ahora bien, lo anterior no es demostrativo de una integración conceptual entre los diferentes tipos de programas, tanto de una u otra época como dentro de los existentes en un mismo período. Dado que los fundamentos diferenciales en ellos permiten el apareamiento de las tendencias interpretativas al plantearse, entre otros aspectos, las relaciones entre la educación de adultos y la sociedad. Es necesario agregar que, no obstante las diferencias anotadas, es necesario destacar el hecho de una cierta continuidad histórica, aunque no conceptual, ni operacional, en la educación de adultos como una totalidad.

Es discutible afirmar la existencia de una sola educación de adultos en América Latina. Su genérico término, hoy en día, agrupa diversas modalidades internas, entre las cuales, muchas veces, es difícil identificar, entre los diferentes programas sustentados por una u otra tendencia interpretativa, ligazones de carácter teórico - metodológico. Entre otras razones por el contenido mismo de las tendencias interpretativas, por la diversificación de las modalidades y por el estilo que ha ido asumiendo en cada tipo de programa la investigación y otras formas de acumulación de conocimientos y experiencias.

Las distintas modalidades o tipos de programas educativos entre adultos en América Latina son los siguientes:

4.2.3.1. Educación No Formal (ENF).

"es todo tipo de programas dirigidos hacia poblaciones marginales y oprimidas en una serie de actividades realizadas fuera de la escuela, organizadas para acrecentar el poder de decisión y el status socioeconómico del participante". (La Belle 1976).

4.2.3.2. Educación Fundamental Integral

"el proceso mediante el cual el campesino aprende a ver el mundo en forma diferente. Encierra en si todo un cambio en la manera de conocer y aproximarse al mundo que lo rodea y por lo tanto en la manera como el campesino se conoce a si mismo". (Bernal 1975).

4.2.3.3. Formación y Capacitación para el Trabajo (18).

"Educación en la cual se enfatiza en los conocimientos y habilidades necesarias y útiles para desempeñarse en el trabajo y en su ambiente. Sus contenidos se presentan de manera tal que permitan entender su relevancia con respecto a la situación del trabajo" (UNESCO-IBEDATA 1979).

4.2.3.4. Educación Abierta (19)

"es el conjunto de actividades y programas de carácter temporal o permanente, formales y no formales que adelantan las instituciones facultadas para ello por las autoridades estatales competentes de acuerdo con planes de formación o capacitación total o parcialmente desescolarizada". (Gobierno de Colombia 1982).

4.2.3.5. Educación Funcional de Adultos. .

"un proceso de formación del adulto que parte de su realidad y de sus inquietudes existenciales, relacionándolas fundamentalmente con sus necesidades de carácter económico y con sus características personales". (20).

4.2.3.6. Educación Permanente. (21)

"es la acción y el efecto de interacción y proyección coordinada de la educación institucionalizada y de la educación extraescolar sobre el desenvolvimiento humano, a lo largo de toda la vida sin interrupción." (Santillana 1975: 173).

4.2.3.7. Educación Popular (22)

"un proceso que parte de las situaciones históricas concretas de los participantes, sus métodos de trabajo apuntan al crecimiento de los individuos en sus relaciones con los demás; las relaciones entre educador y educando son horizontales; es una educación ligada a la acción para transformar la realidad y como proceso debe integrar el conjunto de acciones educativas con actividades del proceso productivo y social".

4.3. Los aportes interdisciplinarios y problemáticos a partir de aspectos específicos teórico-prácticos.

El desarrollo teórico-metodológico de la educación de adultos

-
- (18) Existen varias definiciones relacionadas con esta modalidad: capacitación, adiestramiento, entrenamiento, entrenamiento básico para el trabajo, capacitación industrial, educación para los trabajadores y educación relacionada con el trabajo. Precisamente ésta última ha sido seleccionada como concepto general de esta modalidad.
- (19) Como en el caso de la modalidad, anterior, ésta presenta una amplia variedad de términos asociados, entre ellos: educación no contigua, salones abiertos, escuelas libres, escuelas no dirigidas, educación a distancia, educación por correspondencia.
- (20) Variada es la literatura sobre esta modalidad, producida tanto por organismos internacionales, nacionales y regionales. Para este documento ha sido seleccionada una definición elaborada por el Sr. Waldemar Cortés Carabantes, ex Director de CREFAL - UNESCO.
- (21) Al igual que en otro tipo de práctica educativa entre adultos, esta modalidad se asocia o aproxima a los siguientes términos: educación popular, extensión cultural, educación recurrente, educación extraescolar, educación de adultos propiamente tal, universidad popular, educación del ocio, acción social, acción cultural, educación base, entre muchos otros.
- (22) La Educación Popular tiene diferentes definiciones. Para este trabajo se ha seleccionado una elaborada por Patricio Cariola, citado por García Huidobro, Juan 1980..

en América Latina se ha caracterizado entre otras razones por: a) la acumulación de conocimientos y experiencias a partir del estudio de las tendencias de sus prácticas y modelos educativos, y b) por la profundización de problemas y temas sustantivos cuyo conjunto constituye lo medular de su bagaje teórico-práctico.

El contenido de estos problemas o temas estratégicos se ha convertido en una permanente fuente de reflexión, la cual ha ido permeabilizando a una cada vez mayor cantidad de profesionales, líderes y estudiosos del problema educativo entre adultos en el continente y en la perspectiva de avanzar en la comprensión de estas prácticas y de contribuir a sus desarrollos.

Tentativamente, y sin previas clasificaciones problemáticas ni disciplinarias, pueden ser identificados los siguientes temas generadores: a) sobre el concepto de educación de adultos; b) sobre el concepto de adulto y adultez, c) la institucionalidad educativa, organización y "desescolarización", d) sobre las "conciencia crítica e ingenua" e) sobre la educación permanente f) sobre el concepto de "necesidad" g) sobre la "participación" h) sobre el "facilitador y el participante" i) sobre la administración de instituciones, programas y proyectos formales y no formales j) sobre la proyección y prospectiva k) el aprendizaje en el adulto l) investigación, producción e intercambio de conocimientos y experiencias en el marco de la formación de facilitadores. (23)

No basta con haber enunciado uno o más temas considerados como fundamentales en la teoría y práctica de un campo específico de la educación. A lo anterior es necesario abordar el problema de la metodología de análisis o producción de nuevos conocimientos sobre los temas o problemas indicados con anterioridad.

En el caso de la Educación de Adultos el enfoque metodológico interdisciplinario es el más compartido entre quienes tienen una estrecha vinculación académica o profesional con este campo. Sin embargo, para lograr un desarrollo creciente de los temas o problemas indicados no basta con disponer de uno o varios conceptos sobre un método de análisis. Más bien se requiere de un sistema de producción de conocimiento que utilizando la interdisciplinareidad asegure su permanente retroalimentación.

La estrategia básica la interdisciplinareidad

"no tiene una base científica única y monopolizada, se sustenta en otras disciplinas(. . .). . . no es tanto ciencia, sino que, se vale de la ciencia. La mayor parte del conocimiento en el cual se sostiene la Educación de Adultos proviene de otras disciplinas". (Knowles 1977).

La producción de conocimientos y experiencias en el campo de la educación de adultos como proyecto de construcción interdisciplinaria, debe en primer término reconocer el concepto de "disciplinareidad", como

"la exploración realizada en un conjunto homogéneo a fin de producir conocimientos nuevos que o hacen obsoletos los anteriores o los prolongan para hacerlos más completos". (Borrero 1973).

Luego y a partir de la disciplinareidad, se necesita precisar tres términos asociados a dicho concepto: exploración, conjunto homogéneo y relación intersectorial:

(23) Por limitaciones en la extensión de este artículo no será posible desarrollar el contenido de cada uno de estos problemas.

El primero de ellos - exploración - es una etapa ineludible de cualquier campo de estudios. Al respecto M. Knowles señala que,

"la primera necesidad que un campo de conocimientos tiene de sí mismo es su propia descripción". (Knowles 1977).

Saber ¿qué es educación de adultos?, ¿para qué la educación de adultos? o ¿a quién sirve la educación de adultos?, son tipos de interrogantes cuyas probables respuestas permitirán conocer la composición y dialéctica del área en estudio. Uno de los más próximos ejemplos, está en este mismo artículo, en aquellos capítulos dedicados a las descripciones sobre tipos de prácticas educativas de adultos en América Latina. La exploración o descripción de estas prácticas permitirá una acumulación de conocimientos y experiencias imprescindibles para aumentar el nivel comprensivo sobre esta modalidad. Esto es crucial si se tiene en cuenta el tipo de educación de conocimientos que se ha desarrollado en la educación de adultos en los últimos años. Se refiere esto al generalizado uso de las estrategias experimentales como nueva fuente de innovaciones en este campo, y a ciertas tendencias en algunos equipos de trabajo de considerar que, dichas experiencias son autónomas o independientes de las descripciones o de la información general teórica-operacional acumulada por esta área de estudios. Esto lesiona seriamente la validez de los resultados que se esperan obtener de cada nuevo hallazgo, pues estos forman o pasan a formar parte de un cuerpo teórico y metodológico total conocido como educación de adultos y por lo tanto no es posible concebir tal nueva producción en sí sino en función o parte de un cuerpo mayor. De este modo la Educación No Formal o la Educación Popular en su estricto sentido, es tan parte de la Educación de Adultos como la Educación Formal o la Educación Complementaria o Suplementaria Fundamental de Adultos. Este es el sentido y significado del segundo término, conjunto homogéneo, y en este caso, éste, es la Educación de Adultos como totalidad y a la vez como espacio donde debe intentarse la unidad conceptual del campo o vertebración de un eje teórico-operativo. Por último, es necesario referirse al término relación intersectorial, el cual,

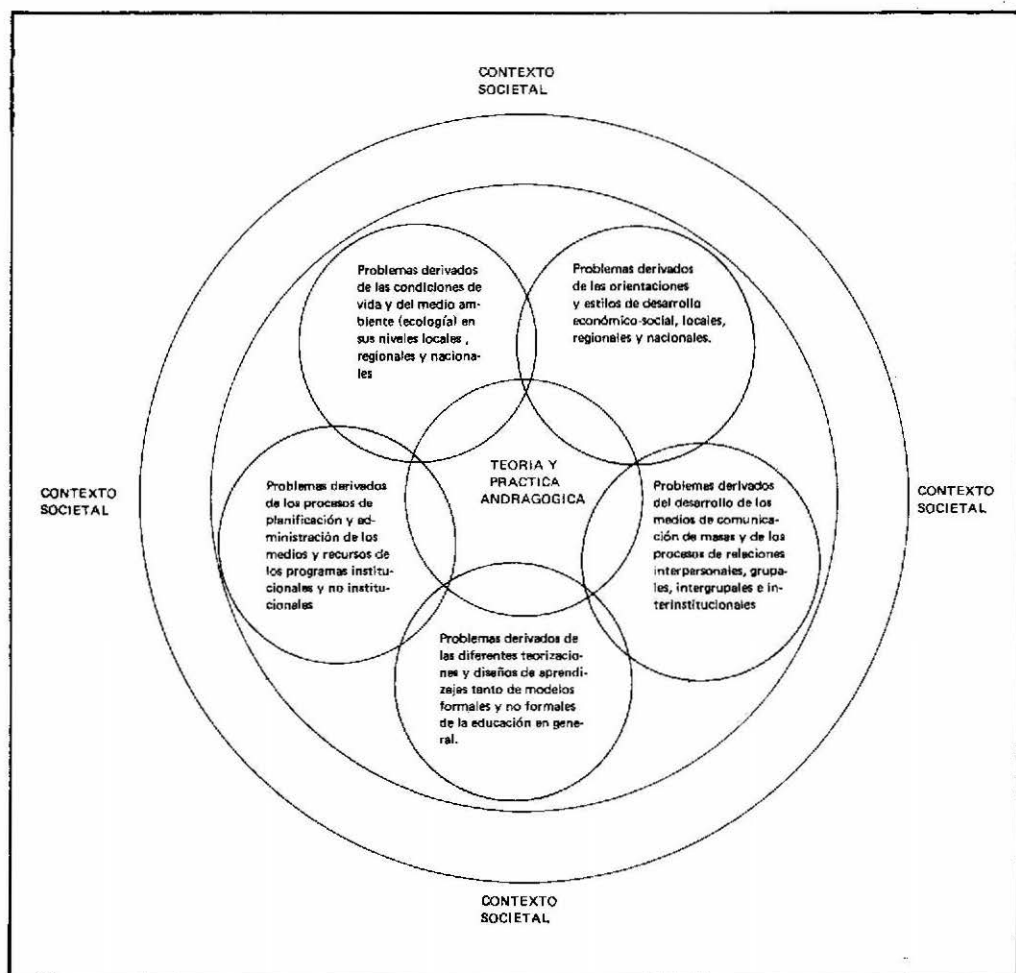
"es el nudo de la cuestión porque rompe con los modelos verticalistas(. . .) . . . es el lugar de encuentro de una o más disciplinas con todo su bagaje." (Ormeño 1974).

Teniendo en cuenta los términos y conceptos ya anotados es necesario bosquejar el contenido de un probable modelo interdisciplinario para la investigación y formación de recursos humanos en el área de la Educación de Adultos o Andragogía.

Este modelo reconoce a la Educación Permanente como el marco conceptual mayor para luego identificar algunos conjuntos problemáticos que contribuyan a mejorar las prácticas educativas entre adultos. Las relaciones entre estos campos son dialécticas y a la vez establecen una revalorización y transformación permanente de las teorías y prácticas, pues se ajustan continuamente a las nuevas perspectivas de la Educación Permanente con las diferentes prácticas económicas sociales, tecnológicas, políticas y culturales que se dan en los países latinoamericanos. El gráfico que a continuación se muestra exhibe un conjunto probable de relaciones entre la teoría, la práctica y el contexto.

4.4. El objeto material de las prácticas educativas entre adultos como propósito y resultado del modelo interdisciplinario.

Habiendo ya revisado en las páginas anteriores algunos conceptos, enfoques y estrategias de producción de conocimientos y experiencias para la educación de adultos en América Latina, se precisa distinguir los componentes que



integran el núcleo mismo de cada modalidad o práctica educativa entre adultos, es decir, el objeto material de dichas prácticas o tipos de prácticas.

Los componentes básicos o núcleo de dichas prácticas son tres:

a) los conocimientos o materia prima; b) los métodos o estrategias del proceso de producción de nuevos conocimientos y experiencias y c) los agentes (facilitadores y participantes).

Precisamente los temas o problemas considerados significativos para la teoría y práctica entre adultos, ya mencionados, están directamente relacionados con el objeto material y sus componentes. Su profundización y mejoramiento dependerá en gran medida del trabajo investigativo y de desarrollo innovativo que pueda hacerse. Es precisamente la Universidad y los centros o equipos independientes quienes están en mejor disposición para mejorar la teoría y práctica educativa actual de la Educación de Adultos o Andragogía.

4.5. Algunas unidades de estudio acerca de las prácticas educativas entre adultos en América Latina.

Las unidades de estudio son proposiciones temático-problemáticas que hoy en día constituyen preocupaciones constantes de quienes se relacionan con este campo. Se espera que el análisis y propuestas que los estudios ema-

nen, contribuirán a perfeccionar la comprensión general y estrategias de desarrollo de estos tipos de educación. Estas unidades pueden ser desarrolladas para trabajos de investigación, como parte de los currículos de formación de educadores de adultos o estudios post graduales e intercambio de experiencias entre especialistas o entre miembros de equipos de base.

Las proposiciones que a continuación se señalan son tentativas y sujetas por lo tanto a revisión.

4.6.1. Primera Proposición: Las prácticas "culturizantes", "tecnocráticas" y "psicosociales" en América Latina.

En los países latinoamericanos las prácticas educativas entre adultos han respondido a los efectos y condicionamientos económico, sociales y políticos que se han dado en cada país. Cada una de estas tendencias ha tenido que generar y utilizar conceptos, enfoques, estrategias, medios y asignación de roles a sus agentes para cumplir funcionalmente con el modelo que le da sustento. A partir de esta propuesta pueden ser desarrollados los siguientes temas o subtemas a través de investigaciones, temas o unidades de cursos o tópicos para intercambio de experiencias: a) estudios comparativos regionales sobre el origen, evaluación y productos de las prácticas culturizantes, tecnocráticas y psicosociales; b) Análisis de los rasgos y competencias de los agentes del proceso educativo entre adultos; el maestro alfabetizador, el instructor, el extensionista, el promotor de aprendizaje, el participante, el aprendiz, etc. c) Tipos de prácticas educativas que se han configurado durante la década de los sesenta y del primer quinquenio de los ochenta, d) proyección o prospectiva de estas prácticas educativas hacia el año 2.000.

4.6.2. Segunda Proposición: Formalidad y no formalidad en las prácticas educativas entre adultos entre los años 1920 1980 en América Latina.

Durante décadas la educación de adultos desarrolló sus prácticas respectivas a través de instituciones como los organismos dependientes de los Ministerios de Educación, instituciones no gubernamentales y gubernamentales pero no dependientes del Ministerio de Educación y centros de aprendizajes de la comunidad.l.

El proceso de transformación de la modalidad y la diversificación de sus prácticas respectivas trajo consigo una multiplicidad de acciones programas y proyectos insertos en instituciones tradicionales o innovadoras. Además de las ya instituciones tradicionales como las escuelas nocturnas y liceos, se han creado programas de educación a distancia, proyectos de educación extraescolares, educación no formal, sistemas universitarios abiertos, radiodifusión y televisión educativa, programas de estudios por correspondencia, educación de población, programas de adiestramiento, actualización o perfeccionamiento de funcionarios públicos, educación cooperativa, educación sindical, educación para el desarrollo comunitario, programas de perfeccionamiento profesional, programas de formación de mandos medios, formación profesional universitaria y no universitaria, acreditación de experiencias por aprendizaje, educación post gradual, educación recurrente, investigación participativa, investigación-acción, educación popular, entre muchos otros.

La introducción de estos programas y proyectos en el interior de las instituciones tradicionales o innovadoras traen como consecuencia dos tipos de efectos. El primero ha sido externo, pues ha aumentado la cobertura de atención educativa a los participantes adultos (oferta educativa) que antes, por la vía de los modelos tradicionales, no podían ser atendidos por los programas tradi-

cionales. El segundo efecto ha sido interno, pues a través del mismo la institución ha tenido que reacondicionarse estructuralmente y funcionalmente para operar (o al menos tratar) en condiciones que permita cumplir los objetivos.

Desde la década de los años 60, se ha acrecentado el proceso de crecimiento y diversificación orgánica de los tipos de prácticas educativas entre adultos. La tendencia general indica que tal crecimiento ha afectado principalmente al sector no gubernamental y en algunos casos, se ha constituido como un área de alternativa con comportamiento autosuficiente.

A partir de esta propuesta pueden ser desarrollados los siguientes temas o subtemas, a través de investigaciones, temas o unidades de cursos y como tópicos para intercambio de experiencias: a) estudios que permitan correlacionar las características de la oferta y demanda por educación de adultos en las zonas de marginalidad urbana y rural. b) estudios comparativos sobre estilos de planificación y administración de instituciones tradicionales e innovadores: liceos, escuelas, centros de aprendizajes, unidades de educación extraescolar, programas o proyectos de estudios por correspondencia, centros de educación a distancia, etc.

4.6.3. Tercera Proposición: Estrategias básicas para el desarrollo de prácticas educativas entre adultos.

Esta proposición está referida a las estrategias que permitan el desarrollo de la modalidad, a partir de esta propuesta es posible sugerir las siguientes propuestas: a) Inventario y metodología de los diferentes programas de formación de recursos humanos para la Educación de Adultos o Andragogía considerando los niveles de: actualización, perfeccionamiento, formación profesional, especialización y formación post-gradual. Asimismo pueden aquí considerarse otras acciones de capacitación, conducentes o no a certificaciones, títulos o diplomas. En este subtema, las investigaciones, unidades o tópicos pueden hacer referencia a: perfiles o competencias deseadas, sistemas de aprendizajes, sistemas de acreditación por experiencias, estructuras curriculares, estrategias metodológicas, entre otras. b) Orientaciones temáticas y metodológicas para proyectos de investigación, c) Análisis de los tipos de producción de medios, materiales o instrumentos para el desarrollo de las prácticas educativas entre adultos a todos sus niveles, y d) Evaluación de los sistemas de información, divulgación e intercambio de experiencias entre educadores de adultos.

De este modo la Universidad podría contribuir al desarrollo teórico metodológico de una de las áreas de mayor dinamismo actual en la relación "educación y sociedad", y a la vez, beneficiarse del conocimiento producido y acumulado en su condición de organismo donde las relaciones docentes, investigativas y de extensión son entre adultos.

BIBLIOGRAFIA.-

- ADAM FELIX, 1982. *Universidad y Educación de Adultos*. Universidad Simón Rodríguez, Caracas.
- ATKINSON CAROLL y MALESK EUGENE T., 1966. *Historia de la Educación*. Ediciones Martínez Roca, Barcelona.
- BECK ROBERT H., 1965. *Historia Social de la Educación*. UTEHA, México.
- BERNAL HERNANDO 1975. *Teoría y Práctica de la Acción Cultural Popular*. Tomos I y II. Acción Cultural Popular (ACPO) Bogotá.
- BORRERO SJ. ALFONSO 1973. "La Universidad Interdisciplinaria". En: *Revista Mundo Universitario* Nº 3, Bogotá.

DIARIO EL MERCURIO 1917. *Conferencia destinada a estudiar la mejor solución del problema del analfabetismo y de la educación popular en Chile. Diario El Mercurio, Santiago.*

GARCIA HUIDOBRO JUAN E. 1980. *Aportes para el análisis y la sistematización de experiencias no formales en educación de adultos.* ORELAC - UNESCO, Santiago.

GOBIERNO DE COLOMBIA, 1982. "Legislación sobre Educación Abierta, Decreto N° 2412 del 19/8/82" En: *Educación Superior 1983*, CRESALC - UNESCO, Caracas.

KNOLL JOACHIM H. 1979. *La Formación de Adultos, Tareas, Posibilidades y Perspectivas.* Ediciones Roca S. A. México.

KNOWLES MALCOLM 1977. *Conocimientos científicos y Andragogía.* Vicerectorado de Investigación, Experimentación y Post Grado, Universidad Simón Rodríguez, Caracas.

LA BELLE THOMAS 1976. *Non Formal Education and Social Change in Latin América.* Los Angeles UCLA, Latin American Center Publication, University of California, Los Angeles.

LOWE JOHN 1978. *La Educación de Adultos, Perspectivas Mundiales.* Ediciones Sigeme, Unesco, Salamanca.

ORMENO ORTIZ EUGENIO 1974. "El Programa de Post Grado y sus modelos de formación disciplinaria". En: *Revista de Educación de Adultos* N° 1 - 1974, CPEIP - OEA, Santiago.

PLA ALBERTO 1972. *Historia del Movimiento Obrero.* Centro Editor de América Latina Buenos Aires.

RAMA GERMAN 1977. *Educación Imágenes y Estilo de Desarrollo OEA - CEPAL - PNUD, B. Aires.*

PLESSNER HELMUTH 1972. "La Universidad y la captación de Adultos" En: *Revista Educación* Vol. 5 - 1972, Instituto de Colaboración Científica, Tübingen.

RODRIGUEZ EUGENIO, 1982. "Universidad y Formación de Educadores de Adultos" En: *Seminario Latinoamericano: La Universidad en el desarrollo de la Educación de Adultos.* Informe Final N° 2, Nov. 1982, Univ. Católica y OEA Santiago.

SANCHINELLI RENE 1981: "Ensayo sobre andragogía y educación cooperativa de la educación tradicional a la educación participante" En CENAPRO, *Educación No Formal*, Año IV N° 10, México.

TRONCOSO, M. VICTOR 1956. *La Educación Fundamental y lo fundamental en la Educación.* Atenea, Santiago.

UNESCO-IBEDATA 1979. *Terminología de la educación de adultos.* Unesco, París.

CENTRO LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA, 1978. *Boletín Demográfico, América Latina: Distribución relativa de la Población Total por grandes grupos de edades, según países, período 1975 - 1980. Año XI, N° 22, Santiago, Chile.*

LA UNIVERSIDAD REAL EN CHILE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA UNIVERSIDAD REGIONAL

Víctor Nazar Contreras

La Universidad siempre ha sido muy importante en Chile; sin embargo no existen muchos estudios, investigaciones empíricas ni evaluación de los cambios y reformas. En general, lo escrito sobre ella, corresponde a concepciones extranjeras, que si se aplican acríticamente se vuelven utópicas o ideológicas, con una correspondencia sesgada con la realidad. Las reflexiones que siguen surgen de haber sufrido por muchos años la Universidad en Chile y representan un intento de definir algunos problemas significativos que es urgente investigar.

Aunque este trabajo se sitúa en el plano de Universidad misma, es obligatorio hacer al menos alguna referencia al marco más general en que esta institución está inserta, pues en este tipo de estudios o reflexiones se debe tener en cuenta la historicidad de la sociedad que le da sustento -su particular modo de hacer historia y transformarse- así como también la cultura -las pautas institucionalizadas de acción y los valores- ambas dimensiones tan distintas de las europeas, donde la Universidad tuvo su origen. Al ignorar historicidad y cultura se corre el riesgo de terminar viviendo problemáticas prestadas y dejar intocados nuestros verdaderos problemas.

En consecuencia, como punto de partida se dirá que por varios decenios nuestro país ha enfrentado un proceso de cambios de magnitud que, entre otras cosas, se ha traducido en una sucesión casi continua de reformas y cambios del sistema educacional, incluida la Universidad.

A pesar de los cambios, los problemas persisten. Tal vez sería bueno ensayar aproximaciones distintas. Menos especulaciones ideológicas y copia de modelos extranjeros y más observación sistemática de la realidad, estudios empíricos y reflexión propia, adecuada a nuestra realidad.

En este artículo se postula que para entender lo que es realmente la Universidad en nuestro país, conviene separar tres tipos de elementos diferentes entre sí y que sólo coinciden en contadas oportunidades. Aquéllos que constituyen su definición clásica o histórica, que es un punto de referencia teórico; los que configuran una definición formal o ideal, que en buenas cuentas es lo que tienen los actores universitarios en la cabeza y las conductas efectivas o definición real, que es la forma cotidiana de hacer Universidad.

En un particular momento del complejo proceso de cambios antes mencionado, hace cuatro años, se produjo una situación coyuntural que, combinada con una aspiración largamente sentida y la voluntad política del país de atenuar el excesivo centralismo, dio origen a la actual Universidad regional. Representa un fenómeno nuevo, sobre el cual es urgente la reflexión y los estudios em-

píricos para definir su sentido y el lugar que corresponde en el conjunto de instituciones intelectuales del país. A continuación, dos palabras sobre este asunto.

I. LA UNIVERSIDAD REGIONAL: PROBLEMAS Y DESAFIOS

La creación de Universidades autónomas de carácter regional se reconoce como uno de los aciertos de la reforma de los años 1980 - 81. Sin embargo, es un proceso que no está libre de contradicciones. Puede considerarse que en todo el mundo las Universidades representan la cristalización de un proceso de ensayo y experimentación largo, de decenios o siglos, para adquirir su identidad, formar sus tradiciones académicas y de gestión, vinculaciones y otros asuntos importantes. Las Universidades regionales deben quemar etapas con la urgencia que significa un medio económico y social que no favorece un desarrollo bien estudiado y libre de los sobresaltos de lo inmediato.

La decisión legal y administrativa de crear este tipo de Universidades (DFL. 541 del año 1980) originó la situación actual en la cual se observa el notable número de 18 Universidades (incluyendo la Arturo Prat), 4 Institutos Profesionales y 2 Academias Pedagógicas, ambas recién convertidas en Universidades.

La legislación universitaria de 1981, y el proceso de creación de las Universidades regionales, se produjo en un período en el cual las expectativas de expansión económica eran prácticamente ilimitadas; para el segundo quinquenio de su existencia parece aconsejable evaluar lo obrado y adecuarlo a nuevas circunstancias que se viven en el país y en el mundo.

Tal vez no sea ocioso recordar que la creación de estas Universidades vino a satisfacer una necesidad hondamente sentida, pero no tuvo por base un estudio empírico de la realidad universitaria y de las Regiones, tarea que nunca se ha emprendido en Chile y que hace falta.

A. Problemas

A continuación se propone una enumeración de problemas en los cuales se necesita un esfuerzo de reflexión y estudio.

1. El pecado de origen

La situación inicial es de extraordinaria importancia, pues muchos de los problemas que actualmente afrontan estas nuevas Corporaciones reconocen su origen en la herencia recibida de las Universidades madres. Para entender la situación actual de estas Universidades y sus posibilidades de proyección hace falta una historia detallada de las decisiones que hasta hoy las afectan tan fuertemente. Por ejemplo, es difícil entender por qué en la ciudad de Temuco se instalaron Sedes de tres Universidades capitalinas, cuando con una era más que suficiente, o la racionalidad de los paquetes de carreras que ofrecieron, etc. No se conocen los estudios en que se basaron las decisiones más importantes.

Se menciona poco la herencia, como si estas instituciones hubieran sido creadas, impolutas, en 1981. Sin embargo, son herederas de una tradición y de un patrimonio de Colegio Universitario Regional y de Sede de una Universidad metropolitana, herencia que las determina más de lo que se reconoce habitualmente.

a) La Ley.

En esta enumeración no puede dejar de mencionarse la legislación, aunque su análisis escapa largamente a las posibilidades del presente artículo. Todos los aspectos mencionados más adelante inciden en la legislación

la cual tal vez ha llegado el momento de modificarla. Para anticipar, a modo de ejemplo, en este párrafo se dirá que la ley impone un modelo de organización estándar, igual para todas las Universidades, pero que puede resultar pesada y onerosa para las instituciones pequeñas. Esta legislación origina un "legalismo" que entraba y paraliza a las Universidades nuevas, que tienen que buscar su camino y conseguir su financiamiento; privilegia 12 carreras, que aún no se ha cesado de discutir si es efectivo que están en la historia y la conciencia pública; fija una distribución del presupuesto entre las Universidades (D. F. L. 4) basada en criterios históricos que ahora sería bueno reemplazarlos por criterios racionales; así sucesivamente se pueden mencionar diversos aspectos de la legislación que conviene revisar.

b) El proceso de traspaso del patrimonio tangible e intangible.

En un lapso muy corto se acometió la empresa de traspasar cuantiosos bienes, recursos y personal; pero además, paquetes de carreras, reglamentos, rutinas, tradiciones, prestigio y otros componentes de un patrimonio intangible pero tal vez más determinante que los bienes tangibles.

En el proceso de decidir qué queda en la Universidad de origen y qué se traspasa, hubo bastante de decisión discrecional y, tal vez, algunas instituciones fueron más generosas que otras para entregar recursos, bienes, carreras y otras estructuras académicas y administrativas. Tal hecho produce desequilibrio que en algún momento habrá que remediar.

c) La organización de las nuevas instituciones.

Sobre la marcha fue necesario organizar estas nuevas Universidades sin interrumpir funciones, lo que significó un esfuerzo de envergadura.

Lo importante de enumerar estos cuatro aspectos radica en que es fuerza reconocer que en este proceso, que se produjo a lo largo del país, habrá aciertos pero también errores y omisiones. En un proceso así que involucra a tantas instituciones, se dan muchos particularismos y situaciones de compromiso que, si a veces son necesarios en casos especiales, generalmente no favorecen a las instituciones en el largo plazo.

2. El problema inmediato: necesidad de consolidación y desarrollo versus disminución de ingresos y del empleo.

Para analizar el caso de estas nuevas instituciones es bueno recordar que el tiempo de las Universidades es histórico, se mide en decenios o incluso siglos. Las mejores Universidades son el resultado de un tiempo de ensayo y experimentación muy largo.

Pasada la primera etapa de organización y puesta en marcha, por el desarrollo natural de estas instituciones se supone que deberían entrar en la etapa de las grandes decisiones académicas para definir el lugar que les corresponde en el conjunto de las instituciones intelectuales superiores del país, adquirir su identidad, formar sus tradiciones académicas y de gestión, vincularse significativamente a su zona de influencia, participar en los sistemas internacionales y otras definiciones importantes.

A esta necesidad de consolidación y desarrollo se interpone un proceso exterior a la Universidad de gran envergadura que dejará fuera de lugar gran parte de lo obrado y obligará a proyectar acciones de naturaleza diversa de lo que hasta ahora se ha hecho. Es decir, en esta etapa en que las Universidades regionales deberían aumentar el gasto y la inversión, tienen que disminuirla por recibir menor aporte fiscal real y sufrir una baja en la matrícula de alumnos.

En Chile la Universidad es tradicional -en lo fundamental- una institución docente solventada por el aporte fiscal, situación que ahora ha variado por el ministerio de la ley de la realidad económica. Para el próximo quinquenio no parece realista esperar que el Estado aumente su aporte al sector universitario. Basta mirar el escenario económico internacional y el deterioro del precio de los productos que Chile exporta para suponer que los ingresos fiscales aumentarán poco en los próximos años. Por otra parte, si se ve la proporción que se destina a la educación básica y media, el gasto en universidades puede estimarse excesivo. Es razonable tener en cuenta que en la sociedad existen otras necesidades que también pueden considerarse prioritarias en el destino de los fondos públicos.

En otras palabras, en el momento actual la Universidad está cogida entre dos procesos contradictorios, y que en pocos aspectos son convergentes. Por una parte, las definiciones y el desarrollo académico antes mencionado, que sería más fácil y con más garantías de éxito hacerlas con abundancia de recursos. Por otra, el escenario económico recién descrito.

Una situación de esta naturaleza exige un gran esfuerzo de imaginación y de innovación, tomando medidas que no se habían intentado antes.

3. Modelo de Universidad.

En la creación de estas nuevas Universidades y en su puesta en marcha, hasta ahora se ha trabajado fundamentalmente con modelos implícitos. Por ejemplo, en la legislación que les dio origen está tácito el modelo de la Universidad de Chile, pero es legítimo preguntarse por qué razón estas nuevas instituciones tienen que organizarse en la misma forma y bajo los mismos principios que lo han hecho otras, que tienen muchos años -o siglos- de funcionamiento, cuentan con prestigio establecido, mucho personal académico y recursos nacionales e internacionales.

La misma Universidad de Chile tiene implícito el modelo de las Universidades de mayor prestigio mundial, que todas son grandes corporaciones metropolitanas muy lejanas de las preocupaciones de comunidades regionales subdesarrolladas.

En un plano de mayor especificidad se puede mencionar que no se entiende por qué estas nuevas instituciones tienen que organizarse sobre la base de Facultades o cuál es la viabilidad de elegir sus autoridades entre sus propios académicos, como se propicia para la Universidad de Chile, sobre todo cuando se trata de unidades pequeñas, a veces de dos o tres miembros. Por qué el aparato de control de la legalidad debe funcionar interna y externamente. Así sucesivamente puede ponerse en duda todas las disposiciones en que se ha seguido acríticamente el modelo de universidades mayores y de larga tradición.

Más que seguir modelos extranjeros tal vez sea adecuado considerar algunos tipos de universidades que existen en nuestro país. Primero, enormes Universidades como la de Chile y la USACH; otras menores como la Universidad de Valparaíso y la Federico Santa María. Estas últimas aparecen como modelos más adecuados a la realidad de las Universidades derivadas.

Una conclusión de este planteamiento es que en estas Universidades es mucho más difícil tomar decisiones, exige mayor estudio, pensamiento y creatividad.

4.- Organización impuesta por ley.

Como ya se dijo, la ley impone un tipo de organización que re-

sulta gravosa y poco flexible para el caso de Universidades más pequeñas. Le impiden buscar otras formas menos burocráticas y que sirvan mejor las necesidades de dinamismo de estas nuevas instituciones.

El gobierno de la Universidad sobre la base de órganos colegiados y comisiones, tiene varios inconvenientes para las instituciones pequeñas. Prácticamente todos los académicos participan en todas las decisiones, repitiéndose en su asistencia a reuniones de todas clases. En el caso del personal académico altamente especializado, hay una competencia que se pierde; se utilizan recursos escasos para solucionar problemas administrativos, lo que hace dudar que sea un uso racional de las capacidades disponibles.

Contrariamente, cuando las comisiones de gobierno y administración superior incluyen miembros de la comunidad, ajenos al trabajo universitario, se mezclan universitarios profesionales con personas de otras actividades que tienen un conocimiento muy somero o sesgado, de los complejos problemas de esta institución. Su compromiso con las decisiones y el destino de largo plazo de la institución suele ser leve.

La ley, por tener como modelo implícito grandes Universidades Metropolitanas, no contempla la necesidad de integración regional, que en este caso es de primera importancia.

5. Universidad nueva versus funciones tradicionales.

Las Universidades regionales se debaten en una situación paradójica; puesto que, si por una parte tienen todos los inconvenientes de ser organismos nuevos, por la otra les pesa una tradición considerablemente larga, en el plano nacional y local.

Como institución nueva, enfrenta la necesidad de definir aquello que la diferencia de cualquier otro tipo de Universidad. Encontrar su razón de ser, precisar aquellas dimensiones que pueden darle identidad y sentido a su quehacer, más allá del modelo que proporcionan instituciones más antiguas o foráneas. Lo dicho incluye también aspectos prácticos e inmediatos, como afianzar su mercado, asegurar financiamiento, etc.

La pregunta fundamental al respecto es: ¿Cuál es el espacio intelectual, valorativo y de acción que les corresponde a estas Universidades?

Desde otro punto de vista: ¿Qué deben reproducir, es decir, transmitir; quizás aceptando y copiando lo ya hecho en centros universitarios más antiguos del país y del extranjero?

¿Qué deben crear?

¿Cuál es el camino para realizar su creatividad?

¿Será sólo docencia o ésta y la investigación, agregada la extensión?. ¿No será necesario tal vez crear otras vías de innovación, donde la creatividad se realice por caminos propios, adecuados a su realidad?

¿No será peligroso copiar sin más, las pautas de acción generadas en aquellas instituciones donde la docencia y la investigación fueron inventadas?

6. Autonomía y competencia versus coordinación centralizada del sistema universitario.

En un sistema de educación superior muy centralizado, aunque desconcentrado geográficamente, la legislación de los años 1980 y 1981 introdujo

la competencia y creó instituciones autónomas. No obstante, la conjunción de ambas medidas ha originado un cierto grado de contradicción entre la autonomía que se supone tienen las Universidades e Institutos Profesionales para competir y la necesidad de coordinación que expresan los organismos de Gobierno Central.

Es así como las Universidades, con la información disponible, toman decisiones que individualmente son muy racionales, pero muchos de sus efectos son anulados por medidas similares adoptadas por sus congéneres; otras, finalmente no llegan a contar con la autorización de los organismos centrales de la administración del Estado.

7. Localización regional versus competencia nacional.

Si el país tomó la opción política de formar parte de su personal con educación superior y de sus profesionales, fuera de la ya recargada zona metropolitana y si, además, se pretende que estas instituciones sirvan efectivamente a las Regiones en términos más amplios que su demanda de docencia superior, es necesario hacer la inversión de tiempo y recursos correspondientes para hacer realidad este proyecto a buen nivel.

En tal caso se puede pretender una competencia en igualdad de condiciones con Universidades tradicionales, localizadas en áreas de mayor población y recursos, y que han tenido tiempo de consolidar un prestigio amparado en un aporte fiscal de muchos años.

8. Déficit.

Muchas universidades han tomado la decisión de no incurrir en un déficit presupuestario, lo que les ha significado hacer esfuerzos considerables para mantener un sano equilibrio presupuestario que pueden exhibir con orgullo. Sin embargo, la merma de recursos en estos últimos años ha sido de tal magnitud que no puede menos que reflejarse en un déficit de inversión en algunos rubros. Estos deberán recuperarse a corto plazo para no afectar la calidad de los servicios que prestan. Tal vez el déficit se concentre en aquellas acciones cuyos efectos se aprecian en el largo plazo, como el equipamiento académico, las bibliotecas, los servicios de extensión universitaria y otros servicios que benefician a la comunidad en que está localizada.

9. Tradición docente versus diversificación de las funciones universitarias.

Las Universidades derivadas reconocen su origen en los Colegios Universitarios Regionales de la Universidad de Chile y en las Sedes de la ex Universidad Técnica del Estado. En ambos casos se forma una tradición de docencia de pregrado en carreras que intentaban servir las necesidades de la Región.

Sin embargo, para una vinculación más profunda se precisa atender las necesidades más significativas de la Región. Ello implica ampliar la gama de posibilidades de acción, incluyendo no solamente la extensión cultural, sino también estudios que son básicos para el desarrollo de la Región y actividades de desarrollo mismas.

En suma, la diversificación de funciones es un imperativo de desarrollo interior de las Universidades y un requerimiento de su zona de influencia, que necesita estos variados servicios para desarrollarse.

10. Desarrollo de la Región a largo plazo versus problemas inmediatos.

La necesidad más importante y urgente de la Región es conocer

sus potenciales de recursos naturales y sociales para concebir planes de desarrollo globales a largo plazo que orienten y den sentido a las actividades sectoriales y a las inversiones. Los organismos regionales de gobierno no están en condiciones de hacerlo por tener la urgencia de lo inmediato y los organismos de planificación del Gobierno Central tienen la responsabilidad de todo el país, en las variables macro-sociales.

El desarrollo regional es, en alguna medida, tarea que corresponde a las Universidades en aquello que es pensamiento que supera lo contingente. Esto último, por regla general, es responsabilidad y está bien servido por organismos regionales de planificación.

En suma, dada las circunstancias y los cortos años de funcionamiento de este tipo de Universidades, sus vinculaciones con las Regiones han tenido una intensidad variable. No obstante, ésta debe incrementarse considerablemente, como una necesidad de desarrollo interno y para atender los requerimientos regionales como les cabe esperar de la Universidad localizada en su territorio.

B. Perspectivas

En relación con los problemas recién enumerados, tal vez conviene -como un principio de solución- reseñar el camino que la Universidad de la Frontera señala en su "Plan - UFRO 1986 - 1990". Respetando los objetivos permanentes establecidos por la tradición y la ley, se fija metas específicas para el próximo quinquenio, que adecuarán su acción a las nuevas circunstancias.

Meta: 1

a) Lograr una mayor vinculación regional.

Es una meta en la cual hay consenso en el Gobierno, en la comunidad universitaria y la población de la región. Se ha convertido en un eslogan que no se discute. No obstante esta vinculación es muy difícil de conseguir en la práctica. Ciertamente no se podrá conseguir sobre la base de la docencia de pregrado. Tampoco con Universidades en compartimentos estanco, como Facultades y Departamentos autónomos, que siguen la lógica de las disciplinas respectivas. Por esta razón el "Plan - UFRO 1986 - 1990" contempla acciones diferentes de las tradicionales, centradas en un organismo universitario con un alto grado de autonomía y con un enfoque integral que supera las visiones sectoriales y de las particulares disciplinas.

Meta: 2

b) Mayor vinculación internacional.

Por ser nuestro país pequeño en población y territorio, la dependencia de recursos intelectuales y financieros de países más grandes es un hecho inescapable. Universidades, Gobiernos y Organizaciones Internacionales han hecho una contribución sustantiva a las Universidades chilenas tradicionales y, a pesar de la restricción general, hay recursos disponibles que sería conveniente conseguir para las finalidades de estas Universidades.

A mediados del año pasado (1984), el Ministerio de Educación y el Consejo de Rectores recomendaron con mucho énfasis que las Universidades derivadas se abrieran a la cooperación y el intercambio internacional. Para dar cumplimiento a esta recomendación hace falta quemar una etapa, puesto que sería una falta de seriedad salir al exterior sin tener nada que mostrar u ofrecer. Tampoco puede ser útil aceptar lo que se le dé -becas, grant, donacio-

nes- sin un plan ni un sentido preciso.

La colaboración internacional debe solicitarse en un plano sistemático de seriedad y dignidad en condiciones que sirva a las finalidades sustantivas de la Universidad.

Meta 3:

c) Diversificar funciones.

Las Universidades regionales, en lo principal, cumplen funciones docentes; ésa es su tradición y, en consecuencia, se ha formado el hábito de pensar la Universidad como una institución docente de pregrado.

Ahora bien, el problema es que, como institución docente de pregrado, tiene un límite de crecimiento restringido. Más aún, en la actual coyuntura de fuerte competencia y de restricción económica, puede tender a decrecer.

En efecto, la oferta de vacantes en la educación superior creció entre 1980 y 1984 el doble de lo que lo hizo la demanda. Hasta el año 1982 prácticamente se llenaron todas las vacantes, pero ya en 1983 se produjo un superávit de 11 mil vacantes (cupó que quedó sin llenar).

Este exceso de vacantes sobre la demanda (o superávit) aumentó a 26 mil para el año 1984. Es cierto que el aumento de vacantes se produjo en el sector privado (el público disminuye levemente) y el 95 por ciento del superávit de vacantes se produce en ese sector privado. No obstante, el 5 por ciento del sistema con aporte fiscal (unos 1.200 vacantes) es muy significativo, puesto que es hecho que se produce por primera vez en la historia de la educación superior de Chile.

Los datos anteriores arrojan dudas sobre la posibilidad de las Universidades de desarrollarse, y aún sostenerse, exclusivamente con la docencia.

En tales circunstancias, diversificarse es un imperativo. Habrá que iniciar o fomentar tipos de actividades universitarias no docentes.

Meta: 4

d) Diversificar fuentes de ingreso.

El problema fundamental es disminuir, en el funcionamiento de las Universidades regionales, la dependencia casi exclusiva del presupuesto universitario de origen fiscal, que actualmente existe.

Habrà que tomar medidas muy imaginativas para aumentar fuertemente el tipo de calidad de las fuentes de ingreso. Si se cumplen las tres metas anteriores, es posible concebir proyectos significativos, sin una presión desmedida sobre el presupuesto ordinario de la Universidad.

Meta: 5

e) Disminución de gasto y de los costos de operación.

Las metas anteriores trabajan concertadamente en favor del desarrollo de la Universidad y del aumento de sus ingresos; aunque urge impulsar esas actividades, hay que tener en cuenta que no es una tarea fácil que pueda

lograrse en tiempo breve.

En consecuencia, si no hay una modificación en las modalidades del financiamiento fiscal, ellas no bastarían para mantener el gasto en una relación razonable con las entradas, pues diversificar y aumentar ingresos es un proceso lento.

La disminución de los costos de operación, medida impopular y dolorosa, pues limita y dificulta el trabajo universitario, habrá que afrontarla con decisión en aquellos ítemes de importancia menor para lo académico.

Frente a estos planteamientos sobre los problemas y un camino diferente para las Universidades regionales, se destaca la importancia de tener una definición explícita de Universidad y de las características que asume en nuestro país. Es el tema de los acápites que siguen.

II. DEFINICION DE UNIVERSIDAD

Parece útil separar tres tipos de definiciones de Universidades que se diferencian profundamente de acuerdo con su relación con la realidad. Una que se puede llamar clásica o histórica, es la que habitualmente se encuentra en la literatura especializada, elaborada en centros de excelencia extranjeros. La segunda que se le llamará formal o ideal, es lo que se desprende de la legislación, reglamento, planes, programas, discursos y elementos formales semejantes. La tercera, corresponde a la que desde hace muchos años efectivamente se hace en Chile y de la cual no se habla en voz alta.

En ocasiones, cuando se discuten problemas como la vinculación regional, algunos académicos sienten que se está en vísperas de traicionar a la Universidad. Pero, ¿Qué es la Universidad?, ¿Ha existido en Chile?, ¿Cuál es su historia?, ¿Qué es exactamente lo que se teme traicionar?, ¿La Universidad ideal o la real?, bajo un mismo nombre ¿no se aludirá a instituciones diferentes?

Frente al peligro cierto de desvirtuar el concepto de Universidad al propiciar algunos desarrollos supuestamente ajenos a su definición esencial, hay que aclarar primero lo que es la Universidad. Para este fin no es tan útil un trabajo bibliográfico, pues como ya se dijo, puede significar terminar viviendo de problemáticas prestadas una vez más. Mas que participar vicariamente en una historia, brillante pero extranjera, y copiar modelos europeos y norteamericanos, interesa investigar nuestra propia realidad universitaria, llegar a saber en qué consiste la Universidad que hacemos todos los días en esta parte del mundo.

Universidad no es sinónimo de docencia. Tampoco lo es de investigación, aunque se trata de una actividad de mayor concordancia con sus finalidades esenciales. Ambas se realizan al más alto nivel en instituciones no universitarias. Para estos fines puede estimarse, que los edificios, su equipamiento, el sueldo de los profesores y elementos semejantes tampoco entran en su definición esencial. Que la Universidad forme profesionales, que la ley designe las carreras que en Chile deben llamarse universitarias, que el Estado asigne fondos para la investigación científica, es un mero accidente histórico referido principalmente a la tradición local del país.

a) Un intento de definición clásica o histórica.

La Universidad es, por definición, una comunidad de profesores y alumnos que, en una tradición medieval no interrumpida de trabajo, es decir, de creación y transmisión de la cultura, generaron las instituciones y formas de acción de lo que hoy se llama Universidad. Más que los edificios y los

contratos de los profesores, la Universidad es un conjunto de valores, formas de pensar y obras forjadas en el recién citado trabajo de creación y transmisión de formas superiores de pensamiento y expresión. Los valores más preciados tal vez sean: racionalidad, comunidad y libertad.

En consecuencia, ser universitario es sentirse heredero de una tradición casi milenaria que, por sobre los valores locales y los intereses contingentes, reafirma valores universales y permanentes, los cuales ahora tienen, o deberían tener, más vigencia que nunca.

El arrollador avance de las ciencias y la tecnología, sólo ha puesto en evidencia la necesidad de reafirmar los conceptos fundamentales. Muchas veces, por darle demasiada importancia a los medios, se olvidan los fines. Se valorizan en exceso lo instrumental de las tecnologías, donde el avance ha sido espectacular, pero sobre los medios están las finalidades, donde más que adelante, quizás ha habido retroceso.

Ser universitario, más que poseer conocimientos y ser capaz de efectuar ciertas acciones específicas, como sucede en las profesiones, supone una visión de mundo, un sistema de ideas y valores acuñados en la investigación y el cultivo de formas superiores del saber y de la creación cultural.

Estas ideas sobre la Universidad, aunque ideales, constituyen un punto de referencia válido, que se tiene presente en este trabajo.

b) Definición formal o ideal. La Universidad implícita.

Un trabajo que está por hacerse es revelar el tipo de definición que en nuestro país se desprende de la legislación, reglamentos, planes, programas, discursos, encuentros, reuniones y otras instancias formales.

En este artículo se propone la hipótesis que este modelo de Universidad ideal tiene poca relación con lo que efectivamente se hace todos los días en el trabajo universitario, excepto claro está, en declaraciones formales.

En las últimas décadas, en diversos Gobiernos se han planteado reformas a la educación y se han hecho esfuerzos considerables por alcanzar definiciones de política universitaria, modificar la legislación y otros aspectos formales. Posteriormente profesores y alumnos "obedecen pero no cumplen", y simplemente hacen lo que han hecho por años, bajo distintas denominaciones formales. A la sala de clases parecen llegar poco las reformas legales, las modas teóricas y metodológicas. Salvo excepciones contadas, un curso chileno es siempre un curso chileno, sin que le afecte el apellido que se le ponga, como se abordará en los acápites siguientes.

c) La Universidad real en Chile, problema a investigar.

En nuestro país, más allá de las idealizaciones y declaraciones de principio, la Universidad ha sido preponderantemente una institución fiscal de carácter docente dedicada a la formación de profesionales. Por esto y otros antecedentes cabe afirmar que en la realidad hemos constituido una institución diferente de la que se ha formado en otros países, aunque nos gusta creer que la nuestra es la Universidad.

Como ejemplo se puede mencionar que se expresa el temor de que la Universidad regional, por su radicación local, pueda ser llevada a asumir compromisos fuera del campo estrictamente docente y así traicionar su condición de Universidad. Se olvida que la formación de profesionales es también una tradición, aunque más antigua y ya legitimada por el tiempo. La verdad

es que nuestra Universidad, de hecho es algo distinta de la de su definición original; durante muchos años sus funciones han sido ampliadas fuertemente y, junto con las tradicionales de docencia, investigación y extensión, se ocupa de un variado número de actividades que en otros países están a cargo de organismos especializados.

Si es diferente por las funciones que cumple, también lo es en otros aspectos. Por ejemplo, parece que hay un modo chileno de hacer docencia, como se anota más adelante en este trabajo; que existe diferencia entre el discurso sobre la Universidad (declaraciones, planes y programas, reglamentos, etc.) y la Universidad que se hace todos los días en la sala de clases; también hay diferencia en las otras funciones que cumplen sus académicos. (1)

De partida hace bastante diferencia la preparación con que ingresan a la Universidad los alumnos en los distintos países; internamente se puede decir lo mismo, referente a las regiones.

Así se deja planteada la inquietud por conocer lo que realmente acontece en la sala de clases día a día en las Universidades chilenas. De qué elementos está formada la cultura pedagógica implícita, o para decirlo en otras palabras, los elementos de la tradición no expresada de la docencia en las Universidades, pero que condiciona la forma de proceder cotidiana de ella.

Vale decir, para actuar consecuentemente, respetando nuestras diferencias con las instituciones homónimas europeas y norteamericanas, existe la necesidad de conocer la Universidad que efectivamente hemos ido conformando. La forma de proceder cotidiana establece una tradición no expresada de pensar, sentir y actuar en nuestras Universidades (cultura no manifiesta), sobre la cual no existen muchos estudios e investigaciones, y en consecuencia, hacen falta.

A vía de ejemplo, se puede adelantar que funciones universitarias definidas exclusivamente en el plano intelectual -como se hace en nuestro país, en un intelectualismo excesivo- se combinan mal con el anti-intelectualismo que impera en la sociedad chilena. El resultado es una situación híbrida, que es puro desperdicio. Un formalismo carente de contenido real y, por tanto, de valor.

Algo similar se puede decir de su énfasis profesionalizante omnipresente, pero poco capacitador para el ejercicio posterior; esto último es especialmente efectivo en cuanto a valores y formas de proceder (2). Si se atiende a que en el mundo de hoy, pero mucho más en Chile, el mercado de trabajo da posibilidades de laborar en la profesión a unos pocos y el resto será derivado a otras actividades, la docencia universitaria debería repensarse a fondo. Para que la Universidad haga un aporte significativo a la sociedad chilena tal vez debería preocuparse más de la formación de los estudiantes como personas y como universitarios. Vale decir, dar mayor relevancia y profundidad -más sistematicidad- a la formación general, cuyo rango de aplicación es muy amplio y no pierde vigencia tan rápidamente.

Por último, si se piensa con más cuidado, y con mayor conciencia de la realidad, en Chile la Universidad quizás debería remitirse a proporcionar los elementos básicos de civilización que hacen falta en nuestro medio.

La hipótesis anterior constituye una respuesta al estudio de las funciones latentes que se propone en el acápite siguiente. Precisar cuáles son los elementos básicos de civilización que la Universidad debe proporcionar es la contribución más valiosa que podría entregar la investigación sobre la realidad de Chile y sus Universidades.

III. PROPOSICION PARA UNA DEFINICION TEORICA DE LA UNIVERSIDAD EN CHILE.

Aunque las finalidades del presente trabajo no son teóricas, tal vez el enunciado de una proposición teórica puede ayudar a entender el fenómeno de las Universidades regionales, como una derivación de las ocho que primero se habían constituido en el país.

En efecto, la Universidad no es una institución originaria y para encaminarse a desentrañar lo que ésta es en Chile, puede ser muy productivo intelectualmente considerarla como un traslado cultural poco sistemático y de diversos orígenes.

Pensar que si en los países desarrollados las Universidades hacen 100, las nuestras pueden hacer 30, significa hacer la misma trasposición mecánica efectuada en el plano económico por los becarios de la Universidad de Chicago: no se trata de diferencias de montos, sino que el asunto es cualitativamente diferente. Si se quiere que estas instituciones hagan una labor útil y sirvan mejor a la sociedad chilena, nada eximirá del deber de partir de una definición propia de Universidad, que tenga conciencia de su historia y de su cultura.

El punto de partida aludido constituye una perspectiva que permite plantear, aprovechando el trabajo de Linton, que todo elemento de la cultura tiene cuatro clases distintas de cualidades: forma, significado, uso y función. (3)

Lo importante es que cuando se traslada un ítem cultural desde un medio a otro, estas dimensiones no siempre conservan su significación original, ni mantienen las mismas relaciones entre ellas. A veces se traspasa una forma, pero su uso es distinto; lo mismo puede pasar con sus funciones, tanto manifiestas como latentes, y así sucesivamente.

En suma, se sugiere que sería esclarecedor pensar qué forma, significado, usos y funciones cumplen en nuestro país los diversos elementos que componen la Universidad para acercarse a la comprensión del papel que a ella le cabe en la sociedad chilena, en oposición a la que cumplen en su medio social y cultural que la originó.

Para plantear el problema en términos sociológicos se podría preguntar qué funciones latentes está cumpliendo la Universidad de hoy en Chile y qué debiera hacerse para que su labor tenga, de todas maneras, utilidad social, asunto que, tal vez, más allá de las palabras bonitas, nunca se ha planteado en términos tan explícitos.

Nunca será suficiente enfatizar la necesidad de investigación empírica sobre un asunto de tanta trascendencia como es la Universidad.

IV. EL MODO CHILENO DE HACER DOCENCIA.

Aunque no es objetivo de este artículo, hay que recordar, como se dijo en la primera parte, que el trabajo diario en la Universidad debe considerarse en la perspectiva más amplia de la crisis de la sociedad chilena y de su educación, crisis de larga duración que tal vez se arrastra por varios decenios.

Sin embargo lo que pasa en la sala de clases, escapa a las categorías políticas inmediatas; pues si por arriba determinan las crisis sociales y los cambios políticos y administrativos; por abajo, transcurre soterrada una vida cotidiana, un modo de pensar, sentir y actuar -en otras palabras una cultura- que da senti-

do y forma a las medidas legales y administrativas con que se ha tratado de modificar la realidad social y educacional. Lo mismo ha pasado con la introducción de teorías y modelos extranjeros.

Por esta razón que la expresión "El modo chileno de hacer docencia", lejos de ser pintoresca, sirve para explicar por qué, en la docencia, a pesar de los sucesivos cambios, todo sigue igual, en lo sustantivo.

En el campo de las ciencias los requisitos para generalizar son muy rigurosos. La realidad es infinitamente compleja, y en ella nada es igual; sin embargo, el estudio de aspectos singulares y únicos tiene una aplicación limitada. Por la observación de la forma en que en las Universidades chilenas se aborda la docencia, con las debidas reservas tal vez, pueda sentarse la hipótesis que bajo la heterogeneidad hay algunas tendencias comunes que permite hablar de "un modo chileno" de conducir el proceso docente. De una tradición pedagógica, o más precisamente, de una cultura pedagógica implícita.

En este análisis se excluye a la Universidad de la Frontera, pues el poco tiempo de mi permanencia en esta institución no me permite hablar con propiedad de lo que ocurre en ella. En cambio, los comentarios que siguen se basan en una observación de muchos años en las Universidades centrales, como la Universidad de Chile, la Universidad de Santiago de Chile y en Sedes, como La Serena y Valparaíso. Se espera que estas ideas tengan alguna utilidad para comprender y modificar la docencia real; representan una línea de investigación seguida por años, como se aprecia en los trabajos citados anteriormente.

No se considerarán matices, como la diferencia observada en la docencia universitaria servida por profesionales de la pedagogía. También hay que tener presente que las diferencias individuales son muy altas. Previamente tal vez convenga distinguir entre los aspectos ideales y reales de la docencia.

Docencia ideal y real.

Hay que reconocer que desde hace muchos años, bajo distintos Gobiernos, el cambio y la modernización es una constante del sistema educacional chileno. Sin embargo, aquí se quiere precisar que este cambio, en lo sustantivo, se refiere al sistema macroeducacional y a los aspectos formales de la docencia, es decir, a las teorías que se mencionan, las declaraciones de principios y otros aspectos programáticos donde el lenguaje es moderno y sofisticado. Constituye lo que con alguna libertad puede llamarse docencia ideal.

En contraste, en la docencia real -la que se hace todos los días en la sala de clases- el cambio es poco. Hay un modo tradicional de hacer las cosas. Bajo distintos conceptos y programas, lo que ocurre en las aulas en Chile es prácticamente lo mismo desde hace mucho tiempo.

Lo que en verdad hace falta son investigaciones y estudios sobre esta docencia real, cotidiana, para llegar a conocer el modo chileno de hacer docencia. Tales estudios significan situarse consistentemente en el plano de la acción. Un marco de referencia para tal investigación se dio en un trabajo anterior. (4)

Observar lo que en realidad se hace, más que lo que se dice que se hace o que se hará; descubrir cuáles son las perspectivas y las nociones implícitas en la acción pedagógica diaria. De qué elementos está formada la tradición pedagógica chilena.

Al respecto se nota en muchos académicos una diferencia tajante entre lo que son sus observaciones y opiniones privadas sobre la docencia en Chile

y lo que aceptan admitir públicamente en estudios, congresos, encuentros, reuniones de profesores y otras ocasiones formales. No encontrar nada malo y no criticarse parece ser una especie de "cortesía pedagógica", pero ello no contribuye a mejorar la docencia (tal vez con mayor precisión se la puede llamar: hipocresía social institucionalizada).

Esta es una situación lamentable, pues significa un conformismo poco crítico con la acción cotidiana y, en consecuencia, nada más lejos de la posibilidad de perfeccionarse a sí misma. La docencia, como toda obra humana es imperfecta, pero perfectible. El miedo a ser mal interpretado ahoga toda crítica y toda creatividad, es un sometimiento incondicional a la opinión del grupo, que, como se sabe, se forma por aquellos miembros más convencionales. Es una situación más cómoda en lo particular, aunque impide todo cambio y progreso.

Cuatro dimensiones o preguntas fundamentales.

Ahora bien, por esta falta de correspondencia entre la docencia ideal y la docencia real o cotidiana, entre las opiniones privadas y públicas de los académicos, es decir, aquello que piensan y lo que están dispuestos a admitir en términos formales frente a sus colegas, a continuación se formulan cuatro preguntas o dimensiones que constituyen criterios para conocer esta docencia y que deben estar presente en cada nivel y actividad curricular.

1. En primer lugar habría que preguntarse qué valor de conocimiento tiene la docencia universitaria en nuestro país. Una hipótesis puede ser que, como la docencia es parte de la cultura chilena, sufre también del antintelectualismo que predomina en ciertos sectores de la sociedad y así su valor de conocimiento puede ser bajo; reduciéndose a un formalismo.

Decir que uno de los componentes esenciales de la docencia es el conocimiento, parece obvio; pero no lo es. En nuestro medio es usual que cuando el profesor ofrece en clase la posibilidad de preguntar, obtiene de los estudiantes una consulta administrativa ¿Cuándo va a hacer la Prueba, profesor?, ¿Cuándo se entregan las notas? ¿Habrá clases la próxima semana?. En general los alumnos se manejan de acuerdo a los sistemas de calificación para obtener notas. ¡Qué detrás de estas actividades haya conocimientos es un supuesto implícito, no siempre avalado por los hechos!

La lectura todavía sigue siendo el principal vehículo para adquirir conocimientos y otras destrezas intelectuales. La capacidad y el interés por leer es un fenómeno extraordinariamente complejo. Sin embargo, como una ilustración casi anecdótica puede mencionarse que, desde la Educación Media, en Chile todos sabemos que, "de tanto leer libros de caballería a don Quijote se le secó el seso". Ahora bien parece que los profesores chilenos no quisieran correr ese riesgo con sus alumnos, a juzgar, por lo mucho que reducen los contenidos de los programas y la obligación de leer; tal vez como una adecuación al medio, sino como una proyección de su propia falta de capacidad o deseos de leer.

Sería oportuno un esfuerzo de cuantificación empírica, saber cuánto leen efectivamente los alumnos en cada asignatura.

Con mucho énfasis puede afirmarse que la lectura sigue siendo todavía el más valioso instrumento de aprendizaje y crecimiento para los alumnos. Para los profesionales es el medio para seguir progresando y poniéndose al día. Sin embargo la hipótesis al respecto es que se ha formado una tradición, en la mayoría de las Universidades, de cuidar que los alumnos no tengan que leer mucho. Por lo general, se exige solamente algunos capítulos o re-

súmenes. Si se piensa que 35 páginas semanales de mediana dificultad por asignatura es una cantidad baja, pero apropiada, se verá cuán poco exigente es la Universidad chilena a este respecto.

Del mismo modo, se suele escuchar decir que un autor o un contenido es "difícil". Esta etiqueta es proyectar hacia los alumnos una autolimitación. Se desalienta muy fuertemente a los estudiantes para que intenten dominar esa materia y se superen. Es poner gratuitamente un "límite" corto al posible aprendizaje de los alumnos. Por otro lado, también es una afirmación arbitraria y errónea, pues significa desconocer las diferencias individuales, puesto que lo que es "difícil y aburrido" para unos, es "fácil y entretenido" para otros.

Sobre este punto es pertinente la pregunta por qué la sociedad chilena produce pocos genios. Una hipótesis no biológica podría ser que el sistema educacional chileno les proporciona escasas oportunidades a los individuos bien dotados. Hay un autofreno, se fija un techo muy bajo. Las lecturas son pocas, el nivel de exigencia mínimo. Los cursos son heterogéneos y se tienden a nivelar por los alumnos de más escaso rendimiento.

Notoriamente faltan estudios o acumulación sistemática de datos sobre estos aspectos para desentrañar lo que efectivamente pasa en las aulas universitarias y cuál es el valor de conocimiento que efectivamente tiene la acción docente.

2. La segunda dimensión o pregunta que al efecto se sugiere es ¿Qué valores transmite día a día esa docencia?

El hecho que en el plano explícito de la docencia universitaria se propongan solamente objetivos intelectuales, no significa que no se transmitan valores. Toda acción está guiada o condicionada por valores y todo grupo que tenga una cierta permanencia, genera un sistema de valores, la mayor parte de las veces concordante con los que imperan en la sociedad mayor de la cual ese grupo es parte. Sistema de valores que en gran medida no son manifiestos, pero que orientan la acción.

Al respecto los docentes deberían realizar un esfuerzo consciente y disciplinado para explicar los valores que de todas maneras transmiten en las aulas. Definir cuáles son los valores universitarios, profesionales y personales que interesa promover clara y explícitamente. Hay que volver a hablar de valores. Tal vez en este particular lo más relevante es la extracción social del cuerpo de profesores puesto que los valores predominantes en esos estratos sociales imperan subrepticamente sin ningún tipo de control o mediación racional. En estos términos no se puede saber si ello es bueno o malo.

3. La tercera dimensión o pregunta que se propone en esta serie es ¿Qué formas de actuar favorece esa docencia?

Los alumnos deben tener la posibilidad de ser sujetos de su propio aprendizaje y definir sus propias formas de actuar..

No es bueno, como ocurre en ocasiones, que los alumnos tengan una docencia pasiva por muchos años, sin aprender por la experiencia a ser personalmente responsables de su trabajo, a laborar en equipo, o no antagonizar, o respetar la opinión de otros y habilidades similares para el desempeño en la vida personal, profesional y ciudadana. Hay que tener presente que en cuanto reciben un título deben pasar, sin más, de espectadores a actores.

4. Finalmente se puede hacer una pregunta que resume las tres anteriores ¿Qué

seguridad puede tener un profesor de estar haciendo una docencia relevante? o ¿Cómo puede controlar no estar simplemente transmitiendo sus propios prejuicios y problemas?

Las preguntas son arduas pero importantes. La respuesta que se intentará dar aquí consta de dos aspectos. Primero, en el plano intelectual, el control que se necesita se puede encontrar en la teoría. Esta, como acumulación y sistematización de conocimientos generales contruidos por la comunidad científica racionalmente y con control experimental, es un sistema de relevancia que supera sesgos y preferencias individuales.

Segundo, ayuda a controlar el proceso de enseñanza el proceder con valores explícitos. Lo importante es pensar en los sistemas de valores conscientemente. En la docencia, ello se manifiesta en tratar de "operar" el cambio entre no considerar los valores, que significa proceder con valores implícitos a incorporarlos expresamente en las actividades docentes. Simplemente plantearse el problema es ya un progreso considerable.

Para lo anterior es muy útil el estudio cuidadoso de sistemas de valores ya existentes, como por ejemplo, los generados en el trabajo científico y en el profesional, en la vida ciudadana y universitaria, en la religión y el arte y así sucesivamente.

Desde otro punto de vista, la docencia real o cotidiana también puede ser estudiada bajo otros esquemas. Por ejemplo, preguntarse en qué medida las actividades que se realizan diariamente contribuyen al desarrollo de los alumnos como personas, como universitarios y como profesionales.

Un estudio de la docencia real sobre la base de objetivos generales, como los mencionados, está ampliamente justificado pues puede postularse que se han operado cambios definitivos en la base social que sustenta la Universidad. Si en años anteriores ésta era pensada como un lugar donde se obtenía un título que garantizaba una ocupación o un ingreso por el ejercicio libre de la profesión y desde esa perspectiva era una inversión; ahora la relación entre profesión y empleo o ingreso no es tan clara. La educación universitaria puede verse más bien como un derecho o un consumo.

En estos términos una enseñanza excesivamente profesionalizante puede ahora carecer de sentido. En cambio los objetivos de formación general adquieren más importancia, pues por tratarse de un conocimiento básico tiene mayor permanencia y un rango de aplicación más amplio que los exclusivamente profesionales. En la primera parte se propone que la Universidad entreque elementos básicos de civilización.

En consecuencia, de los objetivos recién propuestos para la educación universitaria cobran importancia los que se refieren al desarrollo de los alumnos como personas y como universitarios. Los estrictamente profesionales necesitan una revisión profunda a la luz de las nuevas realidades técnicas y sociales.

Finalmente no está demás insistir en lo necesario que son estudios e investigaciones empíricas sobre lo que efectivamente hace el profesor en la sala de clases, incluyendo asuntos bien concretos, como cuánto leen efectivamente los alumnos, para llegar a conocer la forma de proceder cotidiana en las Universidades. Si se quiere mejorar de verdad la docencia universitaria habrá que desenmarañar de qué elementos está formada la tradición pedagógica chilena, elementos que, por supuesto, no son explícitos, pero que de todos modos condicionan la acción diaria y van determinando el futuro.

- (1) VICTOR NAZAR C. "Criterios para confeccionar y evaluar programas de asignaturas y actividades curriculares en Humanidades y Ciencias Sociales", Cuadernos Consejo de Rectores Universidades Chilenas. Número 20, Mayo-Agosto de 1983.

¿Qué pasa en la sala de clases?, Facultad de Educación Universidad de Chile, 1981.

Evaluando la Evaluación: la benevolencia institucionalizada como componente de la retórica del profesor. Facultad de Educación Universidad de Chile 1980.
- (2) Véase: VICTOR NAZAR C. "El quehacer profesional y la ciencia", Universidad de Chile, Facultad de Cs. Económicas y Administrativas. Instituto de Relaciones del Trabajo DERTO. Especialmente Capítulo IV, "Valores asociados al trabajo científico y profesional".
- (3) RALPH LINTON. "Estudio del Hombre" F. C. E. México, 1961, p. 389.

?

EL SER MITICO SUMPALL EN LA CULTURA MAPUCHE

*Hugo Carrasco Muñoz.

En términos generales, la mitología de Chile ha sido poco estudiada. Es significativo al respecto que uno de los escasos intentos globalizadores y sistemáticos en este campo (Dannemann 1977 - 78), esté dedicado explícitamente a confrontar los resultados de una obra escrita más de sesenta años antes (Vicuña Cifuentes 1910) "en circunstancias de que esta materia ha sido poco estudiada los últimos años en mi país".

En este sentido podría pensarse que la mitología mapuche ha resultado privilegiada y, en cierto modo, esto es cierto, ya que a comienzos de siglo se realizaron trabajos fundamentales: Lenz, Augusta, Moesbach, pero sobre todo Latcham (1924), Guevara (1929) y posteriormente Robles (1942) y Bertha Köessler (1962). También en los últimos años pueden encontrarse los estudios de M. E. Grebe (1970) y (1972), Lévi-Strauss (1968), I. Carrasco (1971), Dowling (1971), E. M. Waag (1982), Salas (1983), Aravena et al. (1983) y otros.

De todos modos, a pesar de esto, hay muchos vacíos y aspectos dudosos aún, tanto a nivel del sistema mítico mapuche como de sus elementos constituyentes, ya sea porque no han sido estudiados con anterioridad en debida forma o porque se han ido transformando en alto grado o han aparecido o desaparecido en el transcurso del tiempo.

Uno de los seres de mayor interés en la mitología mapuche actual probablemente sea sumpall o shumpall. Su estudio parece especialmente significativo por la gran vigencia y vitalidad del mito, por el escaso conocimiento sistemático que hay sobre él y las modificaciones que ha experimentado desde los primeros antecedentes que se tienen sobre él hasta estos últimos años, y por su ausencia en los relatos orales registrados en el pasado, a pesar de las múltiples referencias que se hacen sobre él.

En todo caso, en un primer momento sólo nos interesa identificar sus denominaciones y atributos, con el fin de precisar si se trata o no de una entidad mítica autónoma, considerando la complejidad y extrema confusión del sistema en que se halla inserto. Para alcanzar este propósito nos fundamos en los datos de la tradición bibliográfica, revisados a partir de nuestra experiencia de trabajo en terreno realizado desde 1978 en la provincia de Cautín y parte de Malleco, durante el cual hemos registrado una apreciable cantidad de versiones del mito (sobre veinte) y acumulado otros antecedentes complementarios. Al hacerlo, hemos intentado alterar lo menos posible el comportamiento normal de los usuarios de la cultura en estudio, empleando sobre todo la observación participante y/o la

Mag. Teoría Literaria Depto. Lenguas y Literatura.

* El presente trabajo debe entenderse en relación al publicado por el autor en *Frontera* 1 (1982: pp. 113-125), al cual complementa y especifica en un ámbito determinado.

entrevista informal no-estructurada, grabando sólo en cinta cassette cuando las condiciones han sido óptimas (conocimiento mutuo, un nivel adecuado de confianza y amistad, aceptación implícita por parte de los hablantes o narradores). Para asegurar la confiabilidad de la información, se prefirió la entregada por personas de edad mayor y prestigiadas en la comunidad por su sabiduría, conocimiento y vivencia de la tradición (preferentemente machis, antiguos lonkos, machifes, ancianos destacados por saber "las cosas de antes, las cosas que son"), sin desdeñar la entregada por quienes no reunían todos estos requisitos.

1. La tradición bibliográfica sobre Sumpall.

El P. Augusta (1934:339 y 1966:223) lo denomina "shompalwe", considerándolo "una especie de dios de las aguas, tal vez de figura humana (. . .) Sirena hombre" y "ser fabuloso que domina en el agua (ngenko), p. e. en un lago, tal vez de figura humana". R. Latcham (1924: 569 - 570), dice que "sompahué" o thompualhué -el diablo crespo o ánima crespa- era un ente que vivía en los lagos de interior o región subandina. Asumía a veces la forma de un hombre diminuto, de color moreno o negro, y de pelo corto y crespo. Habitaba las honduras de las aguas, cuyo dueño era. Producía en los lagos violentas tempestades, las que hacía cesar tan bruscamente como las había causado. Su aparición era considerada de mal agüero, y los ribereños de los grandes lagos del sur aplacaban su ira haciéndole sacrificios de gallinas, las que arrojaban a las aguas del lago".

De acuerdo a su postura naturalista, Latcham explica que "el aspecto físico con que los indios han dotado a este genio de las aguas, se debe al asombro con que vieron los primeros negros esclavos introducidos por los españoles; así al menos parece indicarlo su color obscuro y pelo negro crespo" (1).

Agrega que en el litoral no existe sompalhue y que es reemplazado por Llun llun o ñull ñull (lo que ahora llaman lu lull, o "gatito de mar").

E. Robles Rodríguez (1942: 231-235) dice que existe "la Chumpall", según relaciones que le hicieron en las inmediaciones del Budi, a orillas del Imperial y el Cautín, en Carilafguén, Moqueo (Argentina) y otros lugares.

Esta sería una hermosísima mujer, de largo pelo rubio sujeto con un peine de oro, que aparece desnuda a las doce del día cuando el sol alumbra con mayor intensidad y que se sumerge con rapidez cuando se da cuenta que la están mirando. El cacique Llancacura, uno de sus informantes, asegura que sale a la madrugada a peinarse; agrega que tiene brazos y manos semejantes a las patas del ánade para nadar con mayor facilidad, y que no es inofensiva: quien la mira pierde la vista (lo que a él no le ocurrió porque contempló su hermoso cuerpo desnudo con sorpresa, pero sin ninguna idea pecaminosa) (1942: 232). En cambio, sus demás informantes señalan que es inofensiva, y aun rica y generosa, pues quien la ve prospera después en todo. A una viejita llamada Nagtui le impresionó vivamente que su pelo rubio lo llevara hecho trenzas con las que se rodeaba dos veces la cabeza y, no obstante, le llegaba a la cintura.

Robles agrega que también hay Chumpall de sexo masculino y que unos vecinos de Nagtui le refirieron la historia de la hija de un indio que fue al río a buscar bergamota para su padre junto con una hermana, y que quedó en una piedra que empezó a hundirse lentamente. Intentaron inútilmente salvarla, hasta que la misma niña los tranquilizó pidiéndoles que no la molestaran más. Un año después, la niña llegó a la ruca con una guagua pequeña y dijo que estaba casada con Chumpall joven (1942: 234-235).

Otra versión que él también resume, escuchada en Bajo Impe-

(1) Olvida (o desconoce) el sentido simbólico negativo del color negro entre los Mapuches.

rial dice que cuando una niña araucana se paseaba en la playa adornada de toda su platería, mientras sus parientes mariscaban, salió en una ola un Chumpall y la arrebató llevándosela mar adentro. Al día siguiente, la niña se acercó a la playa con el agua hasta el pecho, pues no se le permitía tocar la tierra, y dijo a sus familiares que no lloraran ni siguieran buscándola, porque se había casado. El raptor pagó por su mujer diversos productos del mar que arrojó a la orilla (1942: 235) (2).

El P. Moesbach (1944: 233), lo designa como: "Sompalhue o Shompalhue: rompü-alhue. Rompü (shompü): crespo, trintre; alhue: ánima, fantasma. Alma crespa. El shompalhue es un ser mitológico, parecido al Plutón griego; genio y dueño de los lagos en cuyas profundidades habita; tiene figura de hombre pequeño, tez morena y pelo crespo". Comentando las deidades acuáticas Mapuches (1944: 153), señala que "en los lagos reina, como Neptuno araucano, el shompalhue (alma crespa), que de vez en cuando se roba una niña mapuche por mujer (como Plutón la Proserpina), indemnizando a los parientes de ella con una buena partida de peces (en Budi pejerreyes, lisas (sic) y huaiquiles), que arrea a la orilla".

En (1962: 251) agrega un detalle no hallado en otras fuentes: "Shompalwe: s. dueño mitológico de las aguas, p. ej. del lago Budi, que se roba de vez en cuando una niña mapuche, convirtiéndola después en huala (Plutón y Proserpina araucanos)".

Erize (1960: 119) repite a Moesbach y hace una referencia a Lenz que no hemos encontrado en sus Estudios Araucanos ni en su Diccionario Etimológico, y una referencia imprecisa a Augusta (quien no indica color de tez ni atributos capilares). "Chompallhue, s. De chompü: crespo y alhue: ánima, fantasma. Ser mitológico, genio y dueño de los lagos y lagunas en cuyas profundidades habita; tiene figura de hombre pequeño, tez morena y pelo crespo. (Moesbach). También Lenz y Augusta lo describen en esa forma". Incluso puede objetarse el empleo sinónimo que hace de los términos "ánima" y "fantasma", porque Moesbach habla de "ánima" en el sentido de "alma" (principio vital del ser).

Refiriéndose a los pillán, Bertha Köessler dice: "Otros espíritus poderosos, semejantes a los pillán, eran el Milla Lonko (lo que suele considerarse nombre o atributo de Nguenechén), llamado también Püllí Fücha y Epu Angue ('dos caras'), que reina sobre las aguas y salta sobre los sitios que van a desaparecer (borde de los ríos, costa del mar); y el Shompalue, ('espíritu o alma del Crespo') o Espíritu de las aguas grandes. Todos estos amenazaban con calamidades y exigían inmolaciones" (1962: nota 3 p. 11). En medio de un relato sobre "la chalupe de las ánimas del lago Lácar", el narrador Mapuche-argentino Nankupán hace una comparación con Shumpall: "El 'tronco' o 'cacique', suelen llamarlo, no es tan rico y poderoso como Shompalhue. Este sí es poderoso; éste tiene en el fondo del lago casas y vasijas de oro y las mujeres más lindas. Los viejos cuentan que vive sólo en la ciudad que está hundida en el lago. La ciudad que desapareció, que por eso se llama Lácar el lago; quiere decir la ciudad muerta. Así que él está viviendo en la ciudad, mientras el 'tronco' o 'cacique' anda siempre sobre el agua, cuidando el lago. Puede cambiarse en lo que más le guste, no hace nada malo, al revés que Shompalhue, que a veces no es muy bueno" (1962: 197-8). A propósito de esto, B. Köessler, aumenta sus referencias: "También se lo llama Nguenkó, 'señor de las aguas'. Puede adoptar figura humana y ser de ambos sexos. Es temido por su costumbre de molestar a las mujeres y a las vacas. Sale del agua, disfrazado, en las noches de tormenta, y hace mucho daño. Suele aparecer como un hombre no mucho más grande que un enano, de piel morena y pelo crespo - posiblemente por influjo etimológico-. Si rapta una niña araucana pura, recompensa

(2) Estas dos son las versiones más completas y cercanas a las actuales (junto a una de Moesbach) que se encuentran en la tradición bibliográfica. Desgraciadamente son resúmenes hechos por el recolector y no textos fieles.

sa a los padres con abundante pescado, que deposita a la puerta de la ruka. Se dice que los peces, a su mandato, se juntan en la orilla para que él los extraiga" (. . .) se lo indica como dueño de las koñilafken o sirenas.

Se dice que puede aparecer como un hombre de cabeza pequeña, aplastada en forma de huevo y sin cuello. Y que otras veces aparece como mitad toro y mitad hombre. Los seres míticos tienen mucho en común entre sí; mejor dicho, suelen confundirse sus atributos (. . .) Algunos traducen su nombre como 'hombre perverso' (1962: nota 3 p. 197).

Consultado por C. Albarracín y M. E. de Souza, anotadores del libro, el informante Antonio Cheukepán, de San Martín de los Andes, sobre la "serpiente que hace mover el lago", él respondió que "eso se llama shompalhue kushé (vieja shompalhue)", lo que le deja la impresión de que "Shompalhue kushé es el espíritu de las aguas (del lago) cuya ayuda era solicitada para obtener lluvia" (1962: nota 3, pp. 197-8).

María Ester Grebe, al hacer en (1970: 19 pp.) una taxonomía del panteón mítico Mapuche, entre los espíritus malignos, agentes del mal, enfermedad o muerte, lo describe de la siguiente manera: "Clasificación: pseudo-humana; wekufe del agua. Nombre: sunpall, Forma: Sirena que atrae a los hombres hacia las profundidades de las aguas. Función y/o efectos producidos: Causa la muerte por inmersión" (1970: 7). Sin embargo, en la Nota 9 agrega: "Sunpall es una figura mítica que presenta algunas connotaciones ambivalentes. En algunas regiones, se la considera una buena imagen que anuncia buena suerte al ser humano".

En (1972: 67), mantiene los mismos criterios, aunque algo relativizados. Sigue considerando a "sumpall, mujer-pez o sirena" como uno de los wekufes menores que aparecen en el agua y agrega que "para los mapuches todo lo ambiguo, intermedio o regular se inclina hacia el mal" (1972: 70).

M. Alonqueo lo mencina como "Shumppalwé: ser mitológico que vive y es dueño del mar" (1979: 228).

2. Discusión de los datos.

En síntesis: de acuerdo con la revisión bibliográfica realizada (3), hemos encontrado varias formas de nominar a Sumpall, con diversas variantes fónicas o de transcripción fonética (shompalhue, shompalwe, shompalue, shompallue, chompallwe, sompalhue, thompualhué, Chumpall, sunpall y shumppalwé) y variadas características que, coincidiendo con Faron (1964: 50), Titiev (1951: 114), Grebe (1970: 10), Carrasco (1972: 22), que postulan la existencia de una estructura dual subyacente en el pensamiento Mapuche que condiciona importantes componentes de su dinámica cultural (4), hemos organizado a partir de un conjunto de oposiciones de este tipo: natural/sobrenatural, terrestre/acuático, positivo/negativo, masculino/femenino, apariencia humana/apariencia animal, temporal/atemporal (en el sentido de poseer una edad cronológica y mostrar un desarrollo vital).

Del esquema que hemos elaborado pueden extraerse con facili-

(3) Hemos revisado varios otros textos modernos que se refieren a la mitología Mapuche, en los cuales ni siquiera aparece mencionado Sumpall. p. ej. Keller (1955: 3-15), Dowling (1971: 113 - 143) Curaqueo (1975: 41 - 52).

(4) A pesar que, como veremos, en muchos casos este dualismo es sobrepasado por una trilogía o disuelto por un elemento corrosivo o mediador. I. Carrasco habla sólo de una conciencia cognitiva sincrética y multifacética, "con predominio de lo dual".

dad características generales que, cómo puede observarse, son en algunos casos vagas o contradictorias. Hay, sí, dos rasgos en que todos los estudiosos han coincidido: Sumpall es un ser sobrenatural (genio, dios, figura mítica) y acuático.

En cuanto a su naturaleza sobrenatural, en la mayoría de los casos no se especifica su relación jerárquica con otros seres sobrenaturales, con excepción de M. Ester Grebe, quien explica que los wekufes y sus múltiples encarnaciones "no forman grupos simétricos sino que aparecen como entidades solitarias y aisladas" (1970: 6), aunque, también lo clasifica como wekufe 'menor' que aparece en el agua (1972: 67). A la vez, el resto de los autores indica a Shumpall como un ser que, además de vivir en el agua, domina en ella, es allí dueño y señor. Este problema se inscribe en la oposición principal/secundario, que puede variar según la perspectiva que se tome.

En cuanto a su naturaleza acuática, hay varias divergencias. ¿Vive en agua dulce, o en agua salada? Augusta, Moesbach, Latcham, Robles, Köessler y Erize, piensan que en los lagos o ríos (agua dulce), mientras que Alonqueo en el mar (agua salada) y Grebe en mares, ríos y lagos (ambos). La primera oposición se subdivide a su vez: el agua dulce puede estar detenida (laguna) o corriente (río) (5).

El carácter positivo o negativo de Shumpall tampoco es claro. varios estudiosos lo consideran negativo, pero dos de ellos lo conciben al mismo tiempo como positivo y negativo y uno solo (Alonqueo) exclusivamente "benigno". El P. Augusta es el único que no opina sobre esto. También es controvertido el rol sexual, ya que un estudioso (Grebe) lo considera femenino; al igual que el informante de C. Albarracín y De Souza; otro (Robles) masculino y femenino; y los demás; excepto Alonqueo que no se refiere al tema, lo conceptúan como masculino.

En relación con el aspecto físico, aunque aparentemente la mayoría lo considera de apariencia humana, la situación no es tan clara, ya que p. e. el P. Augusta, que planteó esto por primera vez, a la vez sugirió que se trata de una "sirena" (animal) "hombre" (humano). De este modo formuló el problema de la naturaleza híbrida de Sumpall, que sería un espíritu o dios (sireno, sobrenatural) con figura masculina. M. E. Grebe piensa algo similar, pero inverso: mujer-sirena, dice.

La posición más repetida - y discutible en la actualidad - es la que postula la apariencia de un hombre pequeño, moreno y de pelo muy crêpo (6).

En cuanto al desarrollo vital de Sumpall (temporalidad/atemporalidad), los únicos autores que entregan datos son Robles, haciendo saber que la Chumpall, sería una "joven" y que la niña Mapuche se casó con un Chumpall "joven", y el informante de Albarracín y De Souza, que habla de una Sumpall "vieja". (Cfr. gráfico).

3.- Situación actual.

Nuestra experiencia nos indica que en la actualidad algunos de los elementos analizados se han mantenido y acrecentado, otros se han perdido y otros nuevos han surgido con fuerza en la constante transformación que sufre la tradición oral Mapuche.

(5) Por su naturaleza compleja y ambivalente, Sumpall podría compararse figuradamente con el lago Budi, que es un *lago de agua semicorriente y salada* en varios lugares.

(6) Como se verá más adelante, la apariencia de Sumpall en cuanto a su valor, está en estricta correlación con la connotación positiva o negativa que se le atribuya. Cuando es "negro" (obscuridad: mal) es negativo; cuando se transforma en positivo, se presenta 'blanco' (claridad: bien).

AUTORES / RASGOS	N	S	T	A	P	n	M	F	h	a	t	at
GUEVARA												
AUGUSTA 1		+		+			+		+			
AUGUSTA 2		+		+					+			
LATCHAM		+		+		+	+		+			
ROBLES		+		+	+	+	+	+	+		+	
MOESBACH 1		+		+		+	+		+			
MOESBACH 2		+		+		+	+		+			
KOESSLER		+		+		+	+	+	+			
ERIZE		+		+			+		+			
GREBE 1		+		+	(+)	+	(+)		+			
GREBE 2		+		+		+		+	+			
ALONQUEO		+		+	+							

AUGUSTA 1: Diccionario	(1966)	N= natural	S= sobrenat.
AUGUSTA 2: Lecturas	(1934)	T= terrestre	A= acuático
MOESBACH 1: Voz	(1944)	P= positivo	n= negativo
MOESBACH 2: Idioma	(1962)	M= masculino	F= femenino
GREBE 1 : Mitos	(1970)	h= ap.humana	a= ap. animal
GREBE 2 : Cosmovisión	(1972)	t= temporal	at= temporal

En el trabajo colectivo de A. Bahamondes y otros (1979: 193 pp.), dirigido específicamente al estudio de relatos orales vigentes en la Novena Región - que me correspondió dirigir en sus aspectos teóricos y prácticos - se recogió en el terreno mucha información pertinente, entre ella dos definiciones o descripciones entregadas por hablantes indígenas que se anotaron literalmente. Según la Sra. María Llamín Huenchumarian "zumbal o Zumball en mapuche quiere decir un hombre malo, es decir, un hombre que sale del agua para robarse a las niñas jóvenes. Dicen que se siente solo, por eso sale a buscar compañía. Esta persona del agua es bien conocida y abunda en las partes que hay agua" (1979: 187). La Srta. Erika Cayupán piensa que "Zumpall, en mapuche significa, me parece, sirena del agua, entonces en todo río dicen que hay también. Igual que el cuero de animal, según los cuentos, porque hay muchos cuentos, que de donde hay agua tiene que haber algún animal de agua" (1979: 63).

Como puede observarse, se emplean tres denominaciones no usadas en la tradición bibliográfica que son variantes fonéticas u ortográficas de una de las ya conocidas y algunas características que se reiterarán más adelante.

Sintetizando los resultados de nuestro propio trabajo (7) nos pa-

(7) Desarrollado en forma más sistemática desde 1980 a la actualidad en la dirección del Proyecto sobre *Recopilación y análisis de epeu (relatos orales mapuches)* aprobado y financiado en 1980-81 por el *Servicio de Desarrollo Científico* de la Universidad de Chile y, desde entonces, por la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad de La Frontera.

rece que las denominaciones más empleadas en la actualidad son las de Shumpall y Shumpay (de uso sobre todo en Huapi, Piedra Alta, Tragua - Tragua, Puoucho y sectores adyacentes) y Sumpal o Sumpall, usados sobre todo en la zona rural cercana a Chol - Chol, Nueva Imperial, Temuco y otros lugares. En todo caso, las fronteras no son muy exactas y no estamos en condiciones de afirmar si las diferentes denominaciones se corresponden con las regiones y sub-regiones dialectales establecidas por Croese (1980: 7 - 38). Estimativamente, nos parece que hay relaciones más o menos cercanas, fundándonos en el conocimiento más profundo de Piedra Alta, Huapi y Tragua-Tragua por un lado de Chol-Chol y sus alrededores (Notromahuida, Coihue) y Nueva Imperial por otro, que hemos alcanzado en forma relativa. Pero la variedad del habla escuchada y el hecho de no ser ésta ni nuestra especialidad ni nuestro objetivo específico, nos impiden afirmar nada definitivo. P. ej. S. Painemilla siempre habló de shumpall o shumpay, lo mismo don M. Colihuinca, la Sra. Juana Paillán, O. Huaracán, etc. La Machi Marcelina, siempre dijo sumpal, al igual que don A. Collío y la Sra. Fresia. Pero don S. Lemunao, empleando de preferencia el término sumpal, también usó el de shumpal y el de sumpall. Y don E. Painemal, hablando en español decía sumpal, y hablando en mapudungu decía sumpall y shumpall.

En todo caso, es fácil observar que se trata de variantes fónicas cuyas causas en algunos casos son muy claras y en otras no tanto (cfr. p. ej. al respecto Sandvig- Llanquín 1983: 31-35, 46-49).

Aparte de estas denominaciones que creemos son las más generalizadas, también hemos encontrado las de chompalhue, sumpay, sumbay y otras similares. Ocasionalmente y por razones diversas, el Sumpall también ha sido denominado "Mapitún" y "Huentriao" (esto último, fuera de Cautín).

En cambio, es de fundamental importancia otro hecho: entre los numerosos hablantes consultados sobre el significado del término que cada uno empleaba, ninguno dio una respuesta satisfactoria. Casi todos afirmaron que no significaban nada más que el nombre del ser designado. Es decir, lo consideraban un nombre propio.

En cuanto a los atributos de Sumpall, tienen gran vigencia los de sireno, joven rubio, algo del mar convertido en hombre, persona del agua, animal del agua, encanto, diablo del mar, y de los ríos, el ser poderoso que manda la mar, rey del mar, niño hermoso de pelo rubio y largo, bonito como niña, "pájaro" o "cosa" que existen en esta tierra, etc.

Son de especial interés una serie de características positivas que se atribuyen a Sumpall en relación al pueblo Mapuche y su dignidad de tal: "ése es bueno, no es wekufe, respeta al Mapuche", nos decía en una conversación sobre otros seres míticos don Santos Lemunao (julio 1980). La Machi Marcelina también afirma que es bueno, que se casa con las mujeres - en vez de matarlas - pero con las lindas, E. Lienqueo también insistía en que Sumpall no se burla de los Mapuches. O. Huaracán y S. Painemilla, críticamente, discutían el hecho y les parecía también que Sumpall tenía carácter positivo. Algo similar planteaba don Juan Porma, de Melipeuco.

Relacionando esta experiencia con el material bibliográfico y sin entrar aún al estudio de los relatos mismos, sino empleando sobre todo el material complementario recogido, podemos entrar a dilucidar algunos de los aspectos conflictivos descubiertos.

En cuanto a la condición sobrenatural y acuática de Sumpall, ésta se confirma plenamente. Con relación a su carácter positivo o negativo, disentimos con la tradición bibliográfica; Sumpall es un ser ambivalente, pero fuertemente inclinado hacia lo positivo. Además de las afirmaciones explícitas sobre esto,

todavía en el nivel de los atributos, ya se ha sugerido que el color de Sumpall es altamente significativo: blanco, de largos cabellos rubios. Esto es muy apreciado por los Mapuches. Un hablante no identificado de El Peral nos decía que las mujeres y hombres blancos y rubios eran los más hermosos, que los Mapuches eran muy simpáticos, pero que también había "Mapuches rubios y de ojitos claros" (los de Boroa). S. Painemilla reía diciendo que él conquistaba gran admiración entre las damas porque era 'colí payun' (bigote rubio). A nivel simbólico, tanto amarillo como blanco son colores positivos. Al respecto hay que recordar que Sumpall aparece por lo general a las doce del día (cuando el sol está en su amarillo más intenso) y, ocasionalmente, al amanecer en días suavemente asoleados (blancos) (8).

Abundando aún más, debe recordarse que Sumpall está siempre en el agua, (pero jamás en una agua oscura o turbia: negativa), en un agua límpida y clara, quizás azulosa o verde; y con gran frecuencia aparece en la cresta de una ola o bajo ella (lo que produce espuma blanca, o forma ésta con su continuo y alegre zambullir. (9).

En cuanto a su carácter masculino o femenino, los testimonios son claramente favorables a lo primero. Cuando a veces se le dice "niña" es por su hermosura. Por lo demás, se le representa como un ser masculino, que gusta de las mujeres hermosas y es sólo a ellas a quienes "roba" para casarse. La Machi Marcelina insistía mucho en esto, sobre la base de su experiencia personal: un sumpall habría querido casarse con ella cuando era muy joven y la cortejó sin violentarla elogiando su belleza y el color claro de sus ojos (efectivamente, los tiene verde - claros) y ofreciéndole matrimonio. Al rechazarlo ella, recibió un castigo: nunca le ha vuelto a crecer el cabello como entonces (10).

En cuanto a su apariencia, Sumpall, es un ser híbrido en muchos otros aspectos: es humano desde la cintura hacia arriba y, al parecer, tiene forma de pez desde la cintura hacia abajo, por lo que se le ha llamado con propiedad, sireno (11).

En todo caso no es propiamente una sirena (recuérdese al respecto el juicio de B. Köessler, que lo considera "dueño" de las sirenas).

Su carácter temporal, está demostrado por su apariencia; a menudo se le presenta de manera explícita como un "joven sumpall", o un "Shumpall jovencito", o un "mocetón sumpall".

A esto habría que agregar dos aspectos que, sistematizados al modo de los anteriores, quedan como sigue: autosuficiente/necesitado de los demás, y respetuoso/ falta de respeto, por las personas y cultura humanas. En el primer caso, Sumpall necesita a los seres humanos (al menos una esposa los sumpales jóvenes, lo que parece indicar que para ellos no existen esposas de su misma naturaleza). Don A. Marileo comentaba que Sumpall era un ser amistoso con los hombres, abierto a la relación con otros, y que incluso la buscaba, a diferencia de otros

(8) La simbología solar es ambivalente en el pensamiento mítico Mapuche y variable de acuerdo a diversos parámetros: lugar desde donde se le divisa, distancia, situación estacional, etc. Puede cfr. al respecto Grebe (1970: Nota 19).

(9) Tampoco debe olvidarse que en la tradición Mapuche lo hermoso está frecuentemente asociado a la bondad, al contrario de lo feo, que se asocia a la maldad.

(10) Su prima Fresia Painemal, con quien se conocen desde pequeñas, afirma que esto es verdad: que de pronto a la entonces jovencita "le dejó de crecer y le "raleó" el pelo", aunque ella no sabía la causa.

En efecto, tiene cabello corto y escaso.

(11) En versiones desarrolladas ahora último en Piedra Alta, Huapi y lugares cercanos, Sumpall toma la apariencia de un gran perro (cuando reside en Argentina o en la frontera, fuera del agua y ya casado con la niña Mapuche que había robado). Pero son episodios que aún se hallan en proceso de elaboración, decantamiento y aceptación por la comunidad.

seres sobrenaturales. En el segundo caso, Shumpall se muestra por lo general respetuoso de las costumbres Mapuches, en forma específica de las normas del matrimonio tradicional que obliga al hombre a pagar por su esposa a la familia de ésta.

4.- Distinción entre Sumpall y otros seres míticos acuáticos.

Conforme a las características ya señaladas, es fácil darse cuenta que Sumpall es una deidad autónoma; pero, debido a la escasa información que hay sobre él y a las confusiones que se encuentran a menudo, conviene diferenciarlo de otros seres míticos acuáticos que describiremos brevemente al efecto.

Las sirenas. No pertenecen al universo mítico mapuche, aún cuando el P. Rosales (1969: 59) se refiere a ellas en relación directa a los indígenas que conoció en Chile. Sólo coinciden en su apariencia física, pues sus atributos y comportamiento son enteramente distintos: las sirenas son seres femeninos, gustan de atraer a los hombres para matarlos y así satisfacer sus instintos lúdicos; pero no aceptan ningún tipo de relación duradera. Entre los mapuches se hallan también relatos sobre sirenas, habitualmente llamadas "niña del agua".

Pincoya y Pincoy. También se confunde a Sumpall con la Pincoya, a quien Cárdenas-Trujillo (1978: 82) diferencian de las sirenas, como antes lo había hecho Cavada. En realidad, con quien podría confundirse a Sumpall es con Pincoy, esposo de Pincoya, por sus características físicas. Pero nada más que por eso. A. Victoria, confundiendo y mezclando mitología mapuche y chilota, anota a Pincoy entre los seres sobrenaturales mapuches (1965: 46), pero sin fundarse en nada preciso.

No hay relatos mapuches registrados donde se encuentren estos personajes. A nosotros nos la mencionó don Domingo Huaiquileo, quien vivió muchos años en Chiloé, pero sin relacionarla con Sumpall, a quien distinguía con claridad.

Trëlkewekufe. Es muy conocido y sobre él hay abundante bibliografía y relatos orales. Es un ser enteramente negativo y maligno que atrapa, envolviéndolos, a personas y animales que pasan cerca de él sin verlo cuando se halla extendido cerca del borde del agua. Equivale al "cuero vivo" de la mitología chilena. Puede cfr. Augusta (1966: 144) o Guevara (1927: 25).

Ngirivilu. El ngirrifilu, guirrifilu, Ngüruvilu según Guevara (1927: 22 y 24-25) o nirivilo o ñirivilo (zorra-culebra) según Moesbach (1944: 169), es un animal que habita en el agua y forma en ella grandes remolinos, haciéndola hervir, con su larga cola sembrada de clavos o ganchos toma a los hombres o animales que entran al agua. Es pequeño, tiene color de zorro, cabeza chica como de gato y ojos azules. Les come los talones y bebe la sangre de sus víctimas.

Nül ñül. o chungungo, según Moesbach (1944: 155) es una especie de nutria marina, "dueño del mar" que causa las olas y el bramar del mar. Augusta (1966: 124) se refiere a lulün, cuando el mar hace mucho ruido formando un tropel. Guevara (1927: 30-31) lo denomina llul llul. En la actualidad los lu lül son "gatitos de mar" que producen el ruido de las tempestades o del mar por las noches.

Arümko. En forma de sapo, son los cuidadores y conservadores de los pozos y fuentes (Moesbach 1944: 153). Según Augusta (1966: 12), es un sapo verde rayado que los antiguos consideraban cuidador o señor de los pozos, en donde vive.

Kai-Kai y Treng-Treng. Personajes centrales de uno de los mitos más importantes y conocidos de los Mapuches. De acuerdo con la explicación de

Moesbach (1944: 249 - 250), la serpiente Caicanñu, tramando la extinción del género humano, se sacudió fuertemente haciendo que el mar comenzara a levantarse, Trentén o tentén avisó a los mapuches y les ayudó a salvarse levantando un cerro a medida que Kai-kai hacía subir las aguas.

Según el P. Augusta (1966: 240-241), treng treng sería un cerro mitológico situado en el fondo del mar, el cual, cuando éste sale de madre se eleva hasta tocar con el cielo, reposando en su cumbre la serpiente kai-kai.

La versión actual más común es la que considera a Treng-Treng y Kai-Kai como dos serpientes míticas, dueñas de la tierra y el agua, representantes del Bien y del Mal, amiga y enemiga del género humano encarnado en los mapuches, que pugnan entre sí, una por eliminarlo y otra para salvarlo.

BIBLIOGRAFIA

ALONQUEO, MARTIN: *Instituciones religiosas del pueblo mapuche*. Santiago, Ediciones Nueva Universidad, 1979.

AUGUSTA, FRAY FELIX JOSE de: *Lecturas Araucanas*. Padre Las Casas, Imprenta y Editorial San Francisco, 1934 (1910).

ID.: *Diccionario Araucano*. Padre Las Casas, Imprenta y Editorial San Francisco, 1966 (1915).

ARAVENA, NESTOR; S. BETANCOURT y OTROS: *El relato mítico mapuche en comunidades de la Novena y Décima Región*. Seminario de Título Profesor de Castellano. UFRO, Facultad de Educación y Hdes., Dpto. de Lenguas y Literatura, 1983 (Dirigido por H. Carrasco).

BAHAMONDES, ALICIA. W. ESCOBAR y OTROS: *Recopilación y análisis de algunos relatos orales Mapuches de la Región de la Araucanía*. Seminario de Título Profesor de Estado en Castellano. U. de Chile - Temuco, Dpto. de Lenguas y Literatura, 1979 (Dirigido por H. Carrasco).

CARDENAS, RENATO y C. TRUJILLO: *Apuntes para un Diccionario de Chiloé*. Castro, Ediciones Aumen, 1978.

CARRASCO HUGO: *El mito de Shumpall en relatos orales mapuches*. Tesis para optar al Grado de Magister en Literatura con Mención en Teoría Literaria-Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Filosofía y Humanidades, 1981.

ID.: "Shumpall: un relato mítico mapuche" en *Frontera* N° 1. Temuco, 1982; pp. 113 - 125. Vicerrectoría Académica Universidad de la Frontera.

CARRASCO, IVAN: "Estructura mítica de un Folktale de los indios Mapuches o Araucanos de Chile" en *Stylo* 11: Temuco, 1971; pp. 25 - 40. U. Católica - Temuco.

ID.: "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.

CROESE, ROBERT: "Estudio dialectológico del mapuche" en *Estudios Filológicos* 15. Valdivia, 1980; pp. 7 - 38. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Austral de Chile.

CURAQUEO, DOMINGO: "Algunas formas culturales del pueblo mapuche" en *Antropología* 2. Santiago, 1975; pp. 41 - 52. Dpto. de Antropología, Universidad de Chile.

DANNEMANN, MANUEL: "Supersticiones, mitos y leyendas en la cultura tradicional chilena" en *Logos* 13 14. Bs. Aires, 1977 - 78; pp. 183 - 200. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

DOWLING, JORGE: *Religión, chamanismo y mitología mapuches*. Santiago, Editorial Universitaria. 1971.

ERIZE, ESTEBAN: *Diccionario Comentado Mapuche - Español*. Bs. Aires, Instituto de Humanidades, Universidad Nacional del Sur, 1960.

FARON, LOUIS: *Hawks of the Sun*. Pittsburgh, University of Pittsburgh, 1964.

GREBE, MARIA ESTER; J. FERNANDEZ y C. FIEDLER: "Mitos creencias y conceptos de enfermedad en la cultura mapuche" (mimeo.), 1970.

ID., S. PACHECO y J. SEGURA: "La cosmovisión mapuche" en *Cuadernos de la Realidad Nacional* 14. Santiago, oct. 1972; pp. 64 - 73. U. Católica, CEREN.

GUEVARA, TOMAS: *Historia de Chile, Chile Pre - hispánico*. Santiago, Establecimientos Balcalls, 1929; t. I.

KELLER, CARLOS: "La idea de Dios de los Araucanos" en *Finis Terrae* 7. Santiago, 1955; pp. 3 - 15. U. Católica de Chile.

KÖESSLER - ILG, BERTHA: *Tradiciones Araucanas*. B. Aires, Instituto de Filología Universidad de La Plata, 1962; t. I.

LATCHAM, RICARDO: *La organización social y las creencias religiosas de los antiguos araucanos*. Santiago, Imprenta Cervantes, 1924.

LENZ, RODOLFO: *Estudios Araucanos*. Santiago, Imprenta Cervantes, 1895 - 97.

LEVI-STRAUSS, CLAUDE: *Mitológicas*. 3. *El origen de las maneras de mesa*. México, Siglo Veintiuno Editores, 1970 (1968).

MOESBACH, P. ERNESTO WILHEM de: *Voz de Araucano*. Padre Las Casas, Imprenta y Librería San Francisco, 1952 (1944).

ID.: Idioma Mapuche. *Padre Las Casas*, Imprenta y Editorial San Francisco, 1962.

ROBLES, EULOGIO: *Costumbres y creencias araucanas*. Santiago, Ediciones de La Universidad de Chile, 1942.

ROSALES, P. LUIS de: *Historia General del Reino de Chile, Flandes Indiano*. Santiago, Editorial Universitaria, 1969.

SALAS, ADALBERTO: "Dos cuentos mitológicos mapuches: el sumpall y el trülke wekufü. Una perspectiva etnográfica." en *Acta Literaria* 8. Concepción, 1983; pp. 5 - 36.

SANDVIG, TIMOTHY y S. LLAMIN: *Aprendamos a leer y escribir en Mapudungu*. Temuco, Convenio UFRO-ILV, 1983.

TITIEV, MISHA: *Araucanian Culture in Transition*. Chicago, University of Illinois Press, 1951.

VICTORIA, ALEJANDRA: *En la tierra de los indios*. Santiago, Editorial Avance, Talleres de la U. Católica, 1965.

VICUÑA C., JULIO: *Mitos y supersticiones recogidos de la tradición oral*. Santiago, Imprenta Universitaria, 1910.

WAAG, ELSE MARIA: *Tres entidades "wekufü" en la cultura mapuche*. Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires, 1982.

MODELO DETERMINISTICO PARA LA FIJACION DE POLITICAS DE CREDITO Y COBRANZA

* Rodrigo Muñoz Saa

I. Introducción:

Los métodos tradicionales para fijar políticas de crédito y cobranza permiten efectuar evaluaciones a través de la comparación de alternativas, ya sea comparación de alternativa-situación actual o alternativa-alternativa. La primera permite adoptar decisiones de cambio de política, mientras la segunda posibilita eliminar consideraciones para converger hacia una solución.

La evolución de estos métodos ha permitido formular modelos que integran políticas de inventario y políticas de pago, en modelos continuos, determinísticos o estocásticos, que adoptan el valor actual como criterio de decisión.

Sin embargo, el proceso básico de comparación entre pares es el mismo, lo que dificulta obtener una solución óptima. Se plantea como predicamento igualar costos marginales con ingresos marginales; sin embargo, la carencia de un modelo que incorpore funciones de venta y de costos impide determinar la política óptima mediante un solo procedimiento directo.

En este artículo se presenta un modelo determinístico que evita tener que generar alternativas para comparar, pues su función es generar la alternativa óptima.

El modelo que aquí se presenta se ha simplificado no sólo en un modelo determinístico, sino que también no se han considerado variables como los descuentos, la incobrabilidad, gastos administrativos y otros, que han sido eliminados exclusivamente para no distraer la atención del fundamento. En todo caso, cualquier persona entendida con un mínimo de esfuerzo puede introducir dichas variables, lo que no altera la simplicidad ni la utilidad del modelo desarrollado.

II. Supuestos de Trabajo:

El supuesto de partida de este artículo, es que un aumento del plazo de cobro, en una política de crédito y cobranza, tiene dos efectos básicos.

1. Aumento de las Ventas: Este aumento se puede producir por uno o ambos de los siguientes factores:
 - a) La empresa absorbe el costo del crédito, lo que implica una reducción del precio en las ventas, de aquí se deriva el consecuente incremento de la demanda.

- b) La existencia de clientes marginales, es decir, que su situación financiera es tal que bajo las condiciones actuales de ventas no tienen acceso a los productos de la empresa, pero en la medida que se liberalicen las condiciones podrían, igualmente, obtener dicho acceso.

2. Disminución de los Costos Unitarios. El análisis asume la existencia de una estructura de costos (fijos y variables) constante y en función de las ventas, de aquí que el aumento en el nivel de ventas disminuye la proposición de los costos en el precio. Este supuesto también implica la existencia de una estrecha relación entre producción y ventas, lo que en cierta forma obvia el efecto del cambio de inventarios en el costo; sin embargo, esta limitación se hace menos significativa en la medida que aumenta el plazo para el cual se hace el análisis.

Los costos de la nueva política están asociados al costo de la inversión adicional en cuentas por cobrar como en consecuencia de la menor rotación de este activo.

Costos derivados de políticas de descuento, cuentas incobrables, costos administrativos y otros, no serán tratados en este artículo.

III. Evaluación de la Política:

El criterio de aceptación de una política de liberalización del crédito es que los beneficios financieros sean mayores que los costos asociados a ella. La política óptima es que la iguale ingresos marginales con costos marginales. Así es posible definir una función de evaluación de la política como sigue:

$$BN = UVC - CIC$$

donde: (1)

BN es el beneficio neto de la política

UVC es la utilidad (margen) obtenida por las ventas al crédito.

CIC es el costo de la inversión en cuentas por cobrar.

Dado el primer supuesto de este trabajo, se puede definir una función h que relaciona las ventas con el plazo de crédito otorgado:

$$V_T = h(t)$$

donde: (2)

V_T Ventas totales al crédito en el período de planeación T

t plazo promedio de cobranza para el período de planeación T .

Considerando que los costos de ventas tienen incrementos decrecientes (segundo supuesto) en función de las ventas, se puede expresar en una función g de la siguiente forma:

$$CTV = g(V_T)$$

donde: (3)

CTV representa a los costos totales de ventas al crédito, y

V_T ya fue definido

se tiene:

$$UVC = V_T - CTV$$

De (1), (2) y (3) se obtiene,

$$UVC = h(t) - g(V_T)$$

sustituyendo V_T de acuerdo a (2) se tiene,

$$UVC = h(t) - g(h(t)) \quad (4)$$

Por otra parte el costo de la inversión en cuentas por cobrar, se puede determinar aplicando la siguiente formula:

$$CIC = SPC \cdot PC \cdot K_o \quad (5)$$

donde:

SPC es el saldo promedio en cuentas por cobrar

PC la proporción de costos en ventas, y

K_o la tasa de costo de capital.

Dado que la rotación (R) depende del plazo promedio de cobro, se tienen las siguientes relaciones:

$$R = \frac{T}{t}$$

luego

$$SPC = \frac{V_T \cdot t}{T}$$

de (2) y (5) se obtiene:

$$CIC = \frac{t}{T} \cdot h(t) \cdot PC \cdot K_o \quad (6)$$

La proporción de costos en ventas PC puede calcularse de la siguiente forma:

$$PC = \frac{CTV}{V_T}$$

sustituyendo CTV según (3):

$$PC = \frac{g(V_T)}{V_T}$$

y finalmente sustituyendo V_T por (2):

$$PC = \frac{g(h(t))}{h(t)} \quad (7)$$

De 6 y 7 se llega a expresar el costo de la inversión en cuentas por cobrar en función de t:

$$CIC = \frac{t}{T} \cdot g(h(t)) \cdot k_o \quad (8)$$

Así el beneficio (BN) es expresado en función de t de la siguiente forma (de 1, 4 y 8):

$$Bn = h(t) - g(h(t)) \cdot \frac{t}{T} \cdot ko$$

$$BN = h(t) - g(h(t)) \left(1 - \frac{t}{T} \cdot ko\right) \quad (9)$$

Igualando la primera derivada $\frac{0}{0t}$ a cero se puede encontrar el máximo, lo que define el plazo promedio de cobro óptimo.

IV. Desarrollo de un ejemplo:

Una forma que cabe esperar de la función h es la exponencial donde el nivel de las ventas al contado (V_0) es un dato, y se puede obtener determinando el valor de la ecuación cuando $t = 0$. La restricción de demanda define el nivel máximo posible de las ventas V_M , que también es un dato y se puede obtener determinando el valor de la ecuación cuando $t = \infty$

Esta será una ecuación cuya convexidad determina la sensibilidad del mercado para modificar su comportamiento de compra ante variaciones en el plazo de crédito; esto se representa por el parámetro S en la ecuación:

$$h(t) = (V_M - V_0) (1 - E^{-st}) \quad (10)$$

La función de costos g se puede obtener utilizando el método de costos directo:

$$g(V_T) = \frac{CV}{P} \cdot V_T \quad (11)$$

donde:

cv costo variable unitario

P precio de venta

Sustituyendo V_t por $h(t)$ en 11, se obtiene:

$$g(h(t)) = \frac{cv}{p} \cdot h(t) \quad (12)$$

Sustituyendo $h(t)$ (11):

$$g(h(t)) = \frac{cv}{p} \left[(1 - E^{-st}) (V_M - V_0) \right] \quad (13)$$

recordando que:

$$BN = h(t) - g(h(t)) \left(1 + \frac{t}{T} \cdot ko\right)$$

se tiene

$$BN = (V_M - V_0) (1 - E^{-st}) - \frac{cv}{p} (1 - E^{-st}) (V_M - V_0) \left(1 + \frac{t}{T} ko\right) \quad (14)$$

Se observa que la existencia de un nivel de ventas al contado, que se mantiene constante e independiente de las políticas de crédito, permite hacer un análisis incremental en el que los costos fijos son absorbidos por las ventas al contado.

La solución se encuentra fácilmente una vez que conocidos los valores de los parámetros, se iguala la primera derivada a cero y se despeja la variable t .

Supongamos los siguientes valores:

VM	=	6.000
Vo	=	1.000
cv	=	7
p	=	10
ko	=	20 ^o /o
S	=	1/60

Cabe hacer notar que el único parámetro que no se encuentra entre la información habitual de cualquier empresa es S ; éste es una medida de la sensibilidad del mercado a reaccionar a los cambios en los plazos de crédito. Sin embargo, bajo el supuesto inicial de este artículo, en el sentido que el costo del crédito lo absorbe la empresa, se puede estimar S a partir de la elasticidad precio de la demanda.

El siguiente cuadro muestra las ventas, costos de ventas y beneficios de la política de crédito, para distintos valores de t :

t	$h(t)$	$g(h(t))$	BN
30	\$ 1.967	\$ 1.377	\$ 568
60	\$ 3.161	\$ 2.212	\$ 875
120	\$ 4.323	\$ 3.026	\$ 1.098
180	\$ 4.751	\$ 3.326	\$ 1.097
360	\$ 4.988	\$ 3.491	\$ 808
147 *	\$ 4.569	\$ 3.198	\$ 1.113

* El plazo óptimo es de 147 días con ventas de \$ 4.569 y costo de ventas de \$ 3.198. Utilizando el análisis tradicional se tiene:

Ventas al crédito	\$ 4.569
Costo ventas al crédito	\$ 3.198
Utilidad bruta	\$ 1.371 (1)
Plazo promedio de cobro	147 días
Rotación	2,4830
Saldo promedio por cobrar (VT o/o rotación)	\$ 1.840

Inversión en cuentas por cobrar (costo en cuentas por cobrar \$ 1.951 x 0,792)	\$ 1.288
--	----------

Costo de capital K_o	200/o
Costo inversión en cuentas por cobrar	\$ 258 (2)
Beneficio neto política (1) - (2)	\$ 1.113

RESUMEN

Este artículo constituye parte de una investigación en que se desarrolla un modelo estocástico para la formulación integrativa de las políticas de crédito y cobranzas, de inventario y de pagos.

Específicamente se presenta el desarrollo de un modelo determinístico para fijar el plazo óptimo de crédito a otorgar.

En este documento no se incorporan las políticas de inventario, ni las políticas de pago. Los costos de incobrabilidad, descuentos, administrativos y otros no se han considerado explícitamente, pero la versatilidad del modelo permite que sean incorporados con facilidad por un entendido.

SUMMARY

This articles constitutes a part of an investigation in which a stochastic model is developed for the integrative formulation of collection, credit, inventories and payment policies.

Specifically, the development of a deterministic model is presented to set up the optimal credit term policies.

In this document neither the inventory policies nor the payment policies, are incorporated to the model. The cost of uncollected accounts, administrative expenses, and other like these, explicitly are not considered, but the versatility of the model allows that they be easily introduced by a person who understands the problem at hand.

BIBLIOGRAFIA

SARTORIS W. y HILL N. "R. Generalized Cash Flow Approach to Short Term Financial Decisions". The Journal of Finance Vol. XXXVIII Nº 2. 1983.

VAN HORNE J. C. "Financial Management and Policy". Prentice Hall, 5º Edición 1980.

WESTON J. F. BRIGHMAN E. F. "Managerial Finance". The Dryden Press, 7º Edición 1981.

EL CONTEXTO ESTRATEGICO DE LAS DECISIONES DE INVERSION Y EL MODELO DE PRECIOS DE LOS BIENES DE CAPITAL

* Pedro Johansen B.

* Fredy Riadi A.

La situación cambiante, ya sea por variaciones del contexto económico general, cambio tecnológico, cambio de las preferencias de los consumidores y otras, que enfrenta la economía, hace necesario plantear, cada vez con mayor fuerza, el desarrollo de instrumentos que permitan la adecuada toma de decisiones de mediano y largo plazo.

La toma de decisiones de largo plazo implica la asignación de recursos que aseguren tanto la efectividad, como la eficiencia, teniendo claro que la supervivencia de las organizaciones dependen en el largo plazo, más bien de su efectividad que de su eficiencia.

Tradicionalmente, se han usado las técnicas de evaluación de proyectos, tales como la tasa interna de retorno, el valor actual neto, período de recuperación, y otras similares para la asignación de recursos. Estas técnicas presentan limitaciones tanto teóricas como prácticas en la asignación de recursos estratégicos.

En efecto, ellas tienen dificultades para tratar con situaciones que comprenden múltiples objetivos, interdependencias importantes sobre proyectos, o dificultades en la cuantificación de las variables. Se puede afirmar que estas técnicas permiten evaluar proyectos "marginales", esto es, que no cambian el contexto global.

Consecuentemente, la búsqueda y aplicación de métodos alternativos de asignación de recursos de largo plazo, no sólo constituye un imperativo teórico, sino que está cargado de un fuerte contenido práctico.

La Planificación Estratégica, con todas las limitaciones que ella implica, es una metodología que permite enmarcar el proceso de asignación de recursos, en un contexto global de funcionamiento de la economía, y en consecuencia, orienta en la determinación de las áreas de inversión requeridas en el largo plazo.

Nos interesa en este artículo resaltar algunas preocupaciones respecto de la dirección que ha tomado la teoría financiera en la búsqueda de respuestas a los problemas anteriormente mencionados, y que círculos académicos en otros medios, ya están expresando. Principalmente se resalta la "Miopía" de las técnicas de evaluación de proyectos en la asignación de recursos estratégicos.

Para lograr los propósitos planteados en las líneas anteriores; primero, se describen distintos niveles que pueden adoptar los sistemas de planifi-

* Profesores del Departamento de Administración y Economía.

cación, resaltando la integración de funciones bajo una perspectiva estratégica; segundo se describe y deriva el modelo de precios de los bienes de capital por ser un instrumento con abundantes aplicaciones financieras, y en especial la mostrada en este artículo. Finalmente, se interrelacionan los conceptos vertidos hasta ese punto entregando un marco de análisis que facilite la incorporación de otras etapas del proceso de decisión de oportunidades de inversión.

Nuevos Horizontes en los Sistemas de Planificación.

En los últimos años, ha aumentado la tendencia a aceptar las contribuciones de funciones distintas a la propia de cualquier especialista.

Un buen ejemplo de lo anterior, es el caso de las funciones financieras y de Marketing. Así, los especialistas de Marketing, reconocen que sus planes por sí solos, no proveen una base suficientemente amplia para la formulación efectiva de estrategia de "negocios", y encuentran que requieren de consideraciones financieras en sus diseños de estrategias para proyectar problemas de productos. Algo similar ocurre con los especialistas financieros (6).

El grado último de integración de funciones y de mayor significancia que las interrelaciones anteriores se logra cuando se adoptan los conceptos de planeación estratégica a la administración juntándolos en un solo proceso, conocido como administración estratégica.

Tal como lo señala Gluck, Kaulman y Walleck, sólo muy pocas empresas están administradas estratégicamente y en las cuales la planificación formal ha evolucionado en este sentido.

De acuerdo a estos autores, se pueden apreciar cuatro fases en la evolución de la planificación.

- Fase 1: Planificación financiera básica, cuyo propósito es la generación de presupuestos con énfasis en el control operacional y con un horizonte de planificación anual.

- Fase 2: La complejidad de las actividades de las empresas requieren de un mayor horizonte de planificación, que les permita asignar los recursos en forma eficiente en el largo plazo. En este sentido, se han desarrollado sistemas de planeación basados en la proyección de las variables relevantes, análisis ambiental, proyecciones multiperiodicas, modelos de simulación y otros.

El problema se genera por la incapacidad de estos modelos de planeación en detectar los cambios ambientales que normalmente tienen importantes consecuencias dentro de las empresas.

- Fase 3: Con el propósito de mejorar la respuesta de las empresas a los cambios, se incorporan las variables estratégicas en el análisis.

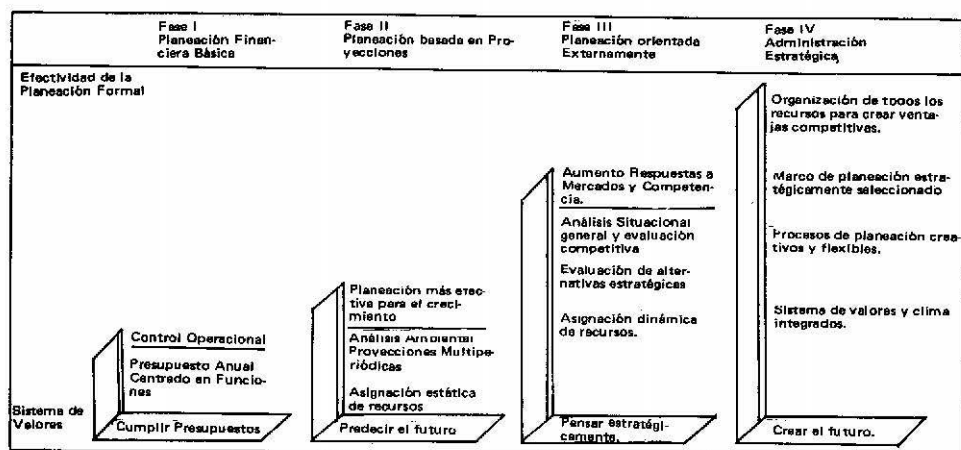
Los planificadores empiezan a perder su confianza en los resultados de las proyecciones, y enfocan su atención a comprender los fenómenos básicos que llevan al cambio. El resultado es un nuevo punto de vista para definir los factores claves de éxito.

- Fase 4: El crecimiento a niveles supranacionales enfrenta a los planificadores al diseño de complejas técnicas que integran las actividades de planeación con las de administración, con el propósito último de dirigir los recursos de la organización al logro de las máximas ventajas competitivas. Esta fase se conoce como Administración Estratégica.

En el gráfico NO 1, se indican las características y el sistema va-

lorativo correspondiente a cada una de estas fases (4).

GRAFICO Nº 1
FASES EN LA EVOLUCIÓN DE LA PLANEACIÓN ESTRATEGICA FORMAL



Fuente: F. W. Gluck S. P. Kaufman, y A. S. Walleck, "Strategic Management for Competitive Advantage", Harvard Business Review, Julio - agosto 1980.

El Modelo de Precios de los Bienes de Capital.

En mercados eficientes, el precio o retorno esperado de valores y activos es una función lineal del riesgo de mercado o riesgo no diversificable (sistemático), y que es medido por un coeficiente beta, que representa la volatilidad de los retornos del valor o activo, en relación a los retornos de un portfolio de mercado. Esta es la esencia de CAPM.

La comprensión cabal de la descripción anterior requiere entender los conceptos involucrados. En los párrafos siguientes, se proporciona un breve análisis que permita una primera aproximación del modelo. Para ello, primero se hace referencia a la teoría y supuestos en que se basa; segundo, se resumen algunos aspectos de la línea del mercado de capitales; tercero, se deriva la línea de mercado de valores a la que algunos se refieren como el modelo CAPM; y finalmente, se hace referencia a algunas críticas al modelo, principalmente la de Roll, quien desarrollara la teoría del arbitraje de los precios.

1. La Teoría Positiva de las Decisiones de Inversión.

Después de que H. Markowitz desarrollara su modelo de análisis de portfolio basado en los parámetros de media y varianza (8), la preocupación se centró en averiguar qué pasaría si todos los inversionistas actuaran según las prescripciones de Markowitz, es decir, en desarrollar una teoría positiva de las decisiones de inversión.

Como conclusión, se desarrolló la teoría conocida como "Teoría del Mercado de Capitales", que busca explicar cuáles serían las implicaciones de equilibrio para los precios de bienes de capital, si todos los inversionistas se comportaran de la manera prescrita por la teoría de portfolio.

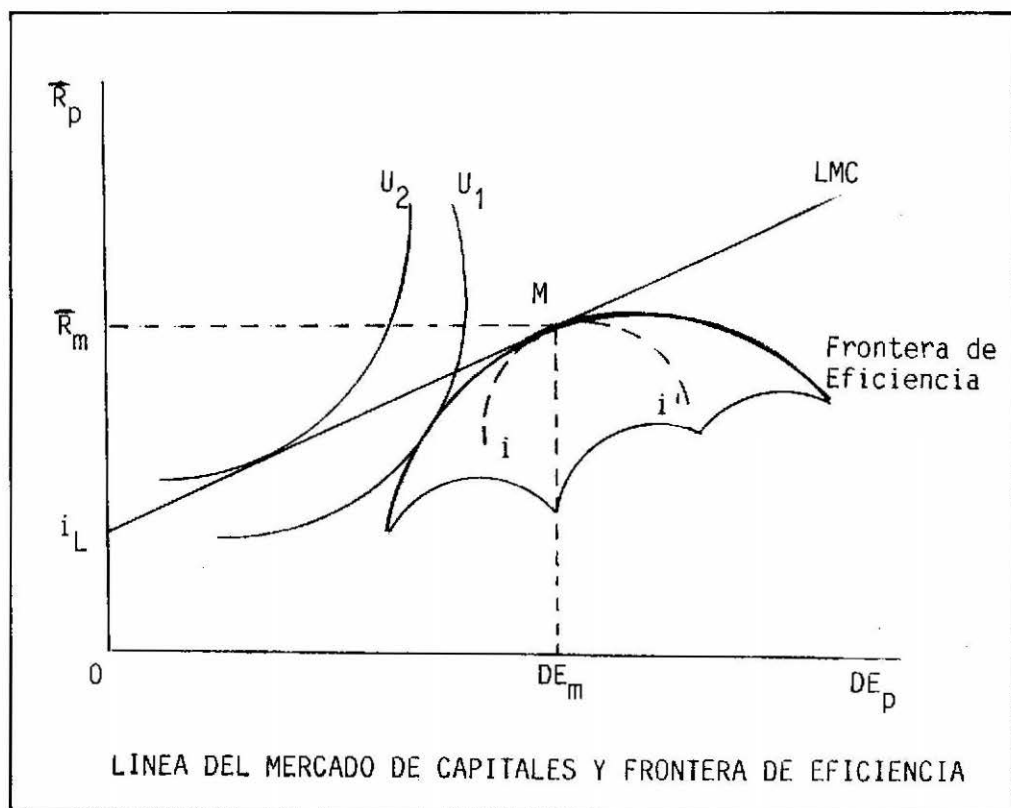
Para desarrollar una teoría positiva, un paso necesario es establecer un ambiente artificial o modelo que permita conclusiones consistentes con los supuestos y, posteriormente, levantarlos en el proceso de acercamiento a la realidad.

Los siguientes supuestos se utilizan para generar la teoría anterior:

- a) Todos los inversionistas son diversificadores eficientes (en los términos establecidos por H. Markowitz), es decir, los inversionistas basan sus decisiones solamente en dos parámetros de la distribución de probabilidad de retornos: El retorno esperado y la varianza de los retornos. Para cualquier clase de riesgo, los inversionistas preferirán mayores a menores retornos.
- b) Los mercados de capital son perfectos, es decir:
 - Activos infinitamente divisibles
 - No hay costos de transacción o impuestos
 - Información sin costo y disponible para todos
 - Tasa de interés activos y pasivos iguales y las mismas para todos los inversionistas y equivalentes a la tasa de interés libre de riesgo.
 - Expectativas y oportunidades de portfolio son "homogéneas" a través del mercado.
 - Los inversionistas tienen el mismo horizonte de planeación de un período.

2. Valores Libres de Riesgo y la Línea del Mercado de Capitales.

En la ausencia de valores distintos a valores riesgosos y dado los supuestos detallados en la sección anterior, especialmente el que establece que los inversionistas deben ver sus oportunidades individuales para la diversificación en términos del mismo conjunto de oportunidades, éstos seleccionarán su cartera sobre la frontera de eficiencia de este set de oportunidades que maximice su utilidad. (ilustrado en gráfico 2).



Si además, un inversionista tiene acceso a valores libres de riesgo (uno de los supuestos del modelo) y puede también endeudarse a la tasa de interés sin riesgo, podría construir portafolios descritos por la línea del mercado de capitales (LMC) mostrada en el mismo gráfico. Esto lleva a la siguiente conclusión: en equilibrio, cada inversionista puede alcanzar cualquier combinación de expectativas-riesgo sobre una recta que a partir de la tasa libre de riesgo (i_L) sea tangente a la frontera de eficiencia en el punto M, y que domina a esta última.

El punto de tangencia M, es llamado el portafolio óptimo universalmente deseado. El punto específico sobre la LMC estará en relación a las funciones de utilidad individuales, pero todos los inversionistas mantendrán una cartera con algún porcentaje del portafolio de mercado M, y el valor libre de riesgos.

La ecuación para la línea de mercado de capitales (LMC) que puede ser inferida directamente de la figura 2 es:

$$\bar{R}_p = i_L + \frac{\bar{R}_m - i_L}{DE_m} (DE_p) \quad (1)$$

donde,

$$\begin{aligned} \bar{R}_p &= \text{retorno esperado de cualquier portafolio sobre la LMC} \\ i_L &= \text{tasa de interés sin riesgo} \\ \bar{R}_m &= \text{retorno esperado del portafolio de mercado} \\ DE_m &= \text{riesgo total (desviación estándar) del portafolio de mercado} \\ DE_p &= \text{riesgo total del portafolio sobre la LMC} \\ \frac{\bar{R}_m - i_L}{DE_m} &= \text{precio de mercado del riesgo que al mismo tiempo define la pendiente de la LMC.} \end{aligned}$$

3. La Línea del Mercado de Valores y Activos individuales.

Mantener valores riesgosos individuales y portafolio diversificados imperfectamente (bajo la LMC) es ineficiente, pues riesgos diversificables o específicos pueden ser eliminados a través de diversificaciones adicionales. Por esta razón, el premio al riesgo contenido en el precio de valores o activos riesgosos corresponden solamente a aquella parte del riesgo que no puede ser diversificado, conocido como riesgo de mercado o sistemático.

La relación que describe la situación de equilibrio entre expectativas de retorno y riesgo en el caso de valores individuales, es conocida como la línea del mercado de valores y se conoce también como Modelo de Precios de los Bienes de Capital.

El riesgo de mercado es medido por el coeficiente beta (B) que expresa el grado de relación entre los retornos posibles del valor individual y los posibles retornos del portafolio de mercado (la línea que resulta de relacionar estos retornos se conoce como línea característica) y está dado por:

$$B_i = \frac{COV(\bar{R}_i, \bar{R}_m)}{VAR_m} \quad (2)$$

donde,

VAR_m =varianza de los retornos del portfolio de mercado

$COV(\bar{R}_i, \bar{R}_m)$ =covarianza entre los retornos del valor i y el retorno de mercado.

Basados en la última relación y considerando que el premio al riesgo incluye sólo el riesgo de mercado, el retorno esperado para un valor individual está dado por:

$$\bar{R}_i = i_L + \frac{\bar{R}_m - i_L}{VAR_m} (COV(\bar{R}_i, \bar{R}_m)) \quad (3)$$

y dado (2),

$$\bar{R}_i = i_L + (\bar{R}_m - i_L) B_i \quad (4)$$

y que corresponde a la Línea del Mercado de Valores (LMV) mostrada en el gráfico 3.

Centrando nuevamente la atención en el gráfico 2, la derivación analítica de la LMV puede resumirse en los siguientes términos. La curva iMi' muestra cómo el retorno esperado y varianza de M, cambian al variar su composición como resultado de agregar y restar montos positivos de un valor i. Esta curva, muestra también la combinación de i con otro valor riesgoso i' para formar una cartera de dos valores. La pendiente de la LMV (ecuación 1) es constante y dada por:

$$\frac{\bar{R}_m - i_L}{DE_m} \quad (5)$$

Por otra parte, la pendiente de la curva iMi no es constante, pero por ser tangente a la LMV en el punto M, ambas pendientes son iguales en ese punto.

Después de realizadas algunas operaciones matemáticas, puede derivarse la pendiente de la curva iMi', que permitirá finalmente obtener la LMV (3), y que se ilustra en el gráfico 3.

$$\frac{(\bar{R}_i - \bar{R}_m) DE_m}{COV(\bar{R}_i, \bar{R}_m) - VAR_m} \quad (6)$$

En el punto M, donde las pendientes son iguales, se tiene entonces:

$$\frac{\bar{R}_m - i_L}{DE_m} = \frac{(\bar{R}_i - \bar{R}_m) DE_m}{COV(\bar{R}_i, \bar{R}_m) - VAR_m} \quad (7)$$

que después de arreglar términos y simplificar se obtiene

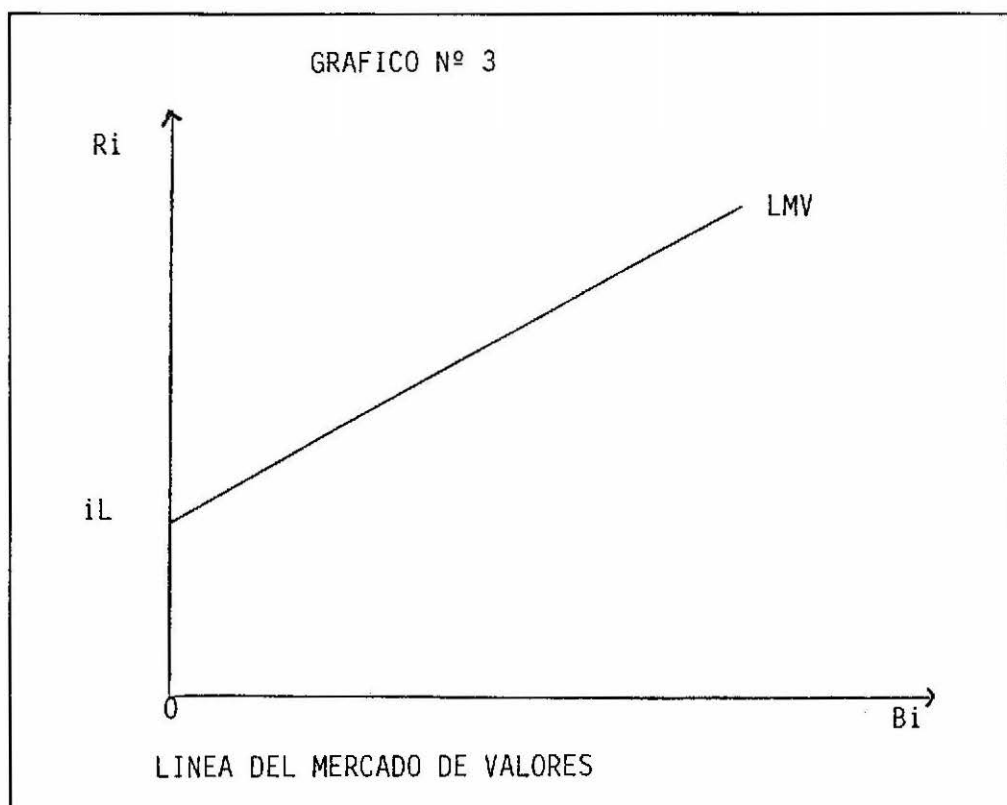
$$\bar{R}_i = i_L + \frac{\bar{R}_m - i_L}{VAR_m} [COV(\bar{R}_i, \bar{R}_m)] \quad (8)$$

y puesto que, ue ,

$$B_i = \frac{\text{COV}(\bar{R}_i, \bar{R}_m)}{\text{VAR}_m} \quad (9)$$

se obtiene finalmente, la relación de equilibrio que se buscaba;
esto es:

$$\bar{R}_i = i_L + (\bar{R}_m - i_L) B_i \quad (10)$$



En teoría, todos los valores y todas las carteras de valores se ubicarán sobre la LMV, puesto que sus retornos esperados son una función lineal del riesgo de mercado. Si un valor ofreciera un retorno por sobre la LMV, la eficiencia del mercado (representado por un proceso de arbitraje) aseguraría que el retorno anormal sea rápidamente eliminado.

Finalmente, se describen algunas observaciones que se han estado haciendo al modelo CAPM. Richard Roll cuestiona la prueba de hipótesis acerca del modelo CAPM pues, en teoría, el portfolio de mercado debería incluir todos los valores o activos riesgosos.

En el hecho, en el portfolio de mercado se incluyen sólo acciones, utilizando un índice del mercado accionario (por ejemplo; IGPA) para representar a M. Esto implica que la teoría del mercado de capitales es solamente un

modelo de equilibrio parcial, es decir, activos distintos a las acciones como bonos, opciones, etc., son exógenos al modelo (2).

Teóricos de las finanzas han estado trabajando en un modelo de equilibrio general. En particular, de gran valor es la formulación de Ross sobre la teoría del arbitraje de los precios (modelos APT) como alternativa al modelo CAPM, modelo que a diferencia de este último, asume que la tasa de retorno es una función lineal de "n" factores y no solamente la tasa de retorno del portfolio de mercado, M. En este sentido, se ve el modelo CAPM como un caso especial del modelo APT. Las características principales de la teoría del arbitraje de los precios, se resume en los siguientes términos:

- No introduce supuestos acerca de la distribución empírica de los retornos.
- No incluye supuestos demasiados restrictivos de las funciones de utilidad de los individuos.
- Permite que los retornos de equilibrio de los activos sean dependientes de muchos factores, y no solamente uno (2).

Variadas pruebas se han estado llevando a cabo, principalmente para determinar los factores relevantes al modelo APT. Mientras tanto, sigue siendo válida la generalización de que una teoría es válida mientras no aparezca otra mejor, y por ello, aún se continúa buscando aplicaciones al modelo CAPM, tales como la presentada en este artículo más adelante y otros, como por ejemplo, en la determinación del costo del capital propio.

Perspectivas Estratégicas en la Asignación de Recursos.

La evaluación de proyectos está en el corazón de la teoría financiera, cuyo estado actual queda reflejado en la observación de Weston al decir que, "es posible ver las finanzas modernas como un marco coherente de análisis, que responde a la pregunta general de cómo los individuos, empresas, y nuestra sociedad toman decisiones para asignar recursos escasos a través de un sistema de precios basado en la evaluación de activos riesgosos" (11).

Cabe indicar que la teoría de evaluación de proyectos supone que las inversiones consideradas, originarán transformaciones marginales que no alterarán el equilibrio general, es decir, no modificarán niveles de valoración social de referencia. Esto supone que el sistema de precios es un buen indicador de estos niveles de referencia.

Si el sistema de precios está deteriorado, o se ve afectado por el proyecto, deberá calcularse un sistema de "precios de cuenta", es decir, niveles hipotéticos de valoración social si al asignarse recursos se consigue la máxima eficiencia y el máximo bienestar social, lo que da origen a la evaluación social de proyectos.

Las consideraciones anteriores son importantes cuando se desean evaluar los caminos que ha tomado la literatura financiera en relación a problemas de asignación de recursos económicos.

No es el caso aquí, describir en detalle los desarrollos teóricos de la disciplina financiera, sino más bien, resaltar ciertas características de esta evolución. Una característica, es lo poco integrativo de este desarrollo, o como muy bien señala Mc Innes y Carleton, desarticulada de los procesos organizacionales de planeación y control.

Desde otro punto de vista, la perspectiva de una teoría administrativa de la empresa sensibilizada por el comportamiento de las variables financieras, es la tendencia que se puede apreciar en la evolución del pensamiento teórico en estas materias.

Estos desarrollos teóricos destacan que la administración requiere modelar tres aspectos principales:

Demanda de fondos, que implica la capacidad de proveerse con estimaciones de oportunidades para invertir, beneficios esperados y situaciones sinérgicas.

Oferta de fondos, función que requiere a su vez, al establecimiento de funciones de costos esperados para cada fuente, y

Criterio de selección, que basado en la información acerca de la demanda y oferta de fondos, provea con una solución única y óptima (7).

Volviendo a la esencia de la teoría financiera, esto es, su relación con la asignación de recursos escasos ante resultados inciertos, a continuación se centra la atención en la evaluación de proyectos.

La metodología de la evaluación de proyectos ha sido criticada sobre la base de no estar relacionada con el proceso organizacional de generar y evaluar oportunidades, centrándose en cálculos y no en cuestiones estratégicas importantes (5).

La mayor parte de las decisiones donde las técnicas de evaluación de proyectos son de mayor utilidad, envuelven situaciones estratégicas que comprometen el valor de largo plazo de la empresa como un todo. Esta característica se realiza aún más, si se piensa que todos los proyectos son organizacionalmente interdependientes, similar a un juego de "suma cero". Esto obliga a centrar la atención en todas las etapas del proceso de toma de decisiones, y no solamente en la fase de selección tan estudiada y que, por supuesto no debe descuidarse. Las otras etapas del proceso, si bien son mencionadas, no cuentan con un cuerpo de literatura abundante y se han descuidado, metodológicamente hablando.

La fase de identificación de proyectos o para seguir a Simon, de "inteligencia", es la más relacionada con objetivos estratégicos y la más aconsejable de ser enfrentada con el instrumento formal de la planeación estratégica.

Una de las herramientas más utilizadas es la que ve a la empresa como una colección de portafolios, de activos agrupados en unidades estratégicas.

La búsqueda de oportunidades o fase de identificación, puede utilizar este enfoque, buscando así la maximización de largo plazo de la empresa en un contexto de riesgo-retorno.

Este punto de vista fue divulgado por la Boston Consulting Group (BCG) a través de una matriz que enfatiza la participación en el mercado y tasa de crecimiento como factores claves de éxito (5), y que adopta la forma descrita en el gráfico 4.

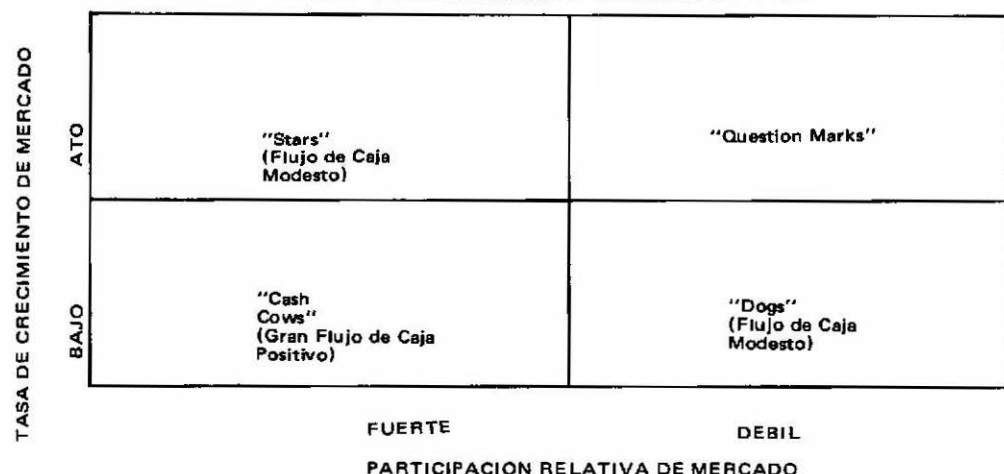
Un enfoque para relacionar esta matriz con la evaluación de proyectos es proporcionada por Pinches (10), que superpone a la matriz de la BCG la relación de equilibrio reflejada por el modelo de precios de los bienes de capital (modelo CAPM), descrito anteriormente.

Esta combinación genera una matriz de resultados que otorga un criterio para las decisiones de inversión estratégica, tal como puede apreciarse

en el gráfico 5.

GRAFICO Nº 4

MATRIZ DE ESTRATEGIAS DE NEGOCIOS DE LA BCG



Esta matriz de oportunidades de inversión, mide en su eje vertical el retorno esperado de las alternativas y en el eje horizontal, el nivel de riesgo de ellos.

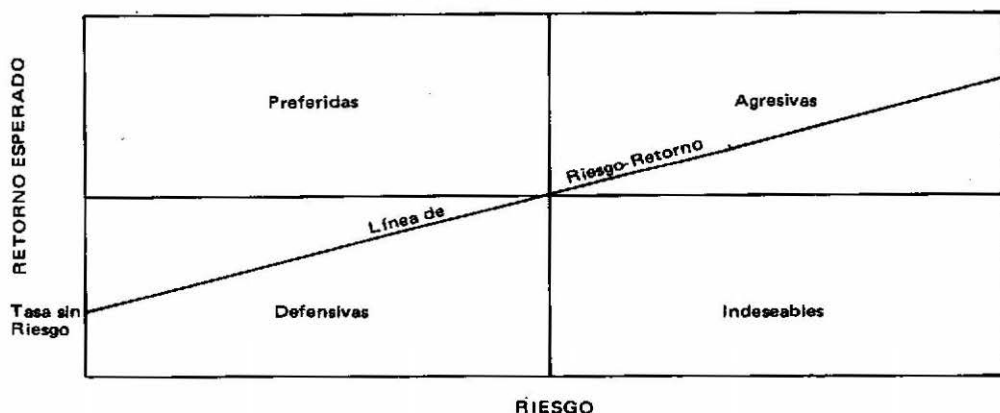
En consecuencia, si estamos analizando una nueva inversión y aplicamos el modelo desarrollado por la BCG podríamos, por ejemplo, determinar que dicha inversión estaría ubicada en el cuadro "inversiones defensivas" y, si no tuviéramos enfoques alternativos, dicha inversión correría el riesgo de ser rechazada inicialmente.

No obstante lo anterior, si aplicamos adicionalmente el modelo de precio de los bienes de capital (CAPM), que en el gráfico queda expresado por la línea riesgo-retorno, dicho proyecto podría tener una rentabilidad mayor que la del equilibrio y en consecuencia ser de interés en la medida que se ubique por sobre esta línea.

Cabe sin embargo, resaltar que el uso demasiado estricto de esta herramienta podría resultar en reasignaciones dramáticas de recursos o desinversión prematura de líneas nuevas y con potencial de crecimiento.

GRAFICO Nº 5

MATRIZ DE OPORTUNIDADES DE INVERSION



Concluida la fase de identificación de proyectos, entramos en la fase de desarrollo que implica la representación de las actividades estimadas de la empresa, como un flujo de efectivo actual. Esta es una fase difícil, pues requiere la identificación y comprensión de todos los eventos reales que subyacen al flujo monetario y otros de carácter no financiero.

Gran parte del proceso de evaluación de proyectos se centra en la generación del flujo de caja, probabilidades de ocurrencia, y tasas requeridas de retorno, datos que son mayoritariamente, internos, financieros, y "ex-ante", minimizando la participación de información externa del medio.

Sin embargo, datos externos sobre la economía, condiciones de mercado, inflación, oferta de mano de obra, tipo de cambio, estabilidad política, posible ingreso al mercado de competidores, y otros son no financieros, y su efecto en la selección de alternativas es esencial.

Para enfrentar este problema, se debe contar con el instrumental que permita reproducir el impacto sobre el flujo de caja de complejas relaciones de fenómenos reales. Una herramienta útil en este orden de cosas y que ha ido adquiriendo cada vez mayores adeptos, está constituida por los modelos de simulación.

En este orden de cosas, en donde el instrumental proporcionado por la planificación estratégica, en la cual al considerar el medio como una de las variables del modelo, puede transformarse en un importante apoyo.

En relación a las fases de selección y control del desarrollo de los proyectos, existe un abundante conjunto de conocimientos, metodologías, y en consecuencia, bibliografía que trata a estos aspectos por ser aquellos en los cuales históricamente se ha puesto el énfasis. Sin embargo, nos parece interesante mencionar que la matriz de oportunidades de inversión puede ser utilizada en forma continua para evaluar el desempeño actual de las inversiones, además de como método para identificar alternativas de inversión.

Como último punto, es de interés poner énfasis en el problema que se suscita por el hecho de que, a menudo los ejecutivos son evaluados en su desempeño en base a contribución de las ganancias y se les exige tomar decisiones sobre la base del flujo de caja.

La contribución a las ganancias se mide mediante la tasa de retorno contable, la que como es conocido, es una medida sesgada de la verdadera tasa de retorno. La consecuencia de esta situación, es la de incentivar que las decisiones sean de corto plazo, descuidando la maximización del valor del largo plazo de la empresa.

REFERENCIAS

1. R. N. CARDOZO y D. K. SMITH "Applying Financial Portfolio Theory to Reduce Portfolio Decisions: AN Empirical Study". *Journal of Marketing*, Spring, 1983 págs. 110 - 119.
2. T. E. COPELAND y J. F. WESTON "Financial Theory and Corporate Policy" Addison-Wesley Publishing Co, 1983.
3. J. C. FRANCIS y S. H. ARCHER "Portfolio Analysis", Prentice-Hall, 1979.
4. F. W. GLUCK, S. P. KAUFMAN, y A. S. WALLECK, "Strategic Management for Competitive Advantage" Harvard Business Review, julio-agosto 1980, págs. 154 - 161.
5. CH. W. HOFER y D. SCHENDEL. "Strategy Formulation: Analytical Concepts", West Publishing Co, 1978.
6. D. S. HOPKING, "New Emphases in Product Planning and Strategy Development" *Industrial Marketing Management Science*, septiembre 1982, págs. 957 - 978.

- 7.- J. M. Mc. Innes y W. J. Carleton "Theory Models Implementation in Financial Management", Management Science". Septiembre 1982, págs. 957 - 978.
- 8.- HARRY MARKOWITZ, "Portfolio Selection", John Willey and Sons, 1959.
- 9.- T. H. NAYLOR, "Corporate Planning Models" Addison-Waley, 1979.
- 10.- G. F. PINCHES, "Myopia", Capital Budgeting and Decision Making", Financial Management" otoño 1982, págs. 6 - 19.
- 11.- J. F. WESTON, "Developments in Finance Theory", Financial Management, noviembre 1981, págs. 5 - 22.

SUMMARY

This paper describes certain shortcomings of the investment evaluation process which some academics from the financial community are making explicit. First of all, two aspects related to the evaluation of investment opportunities are described.

One aspect, involves the strategic nature of the planning activities, and the other, refers to the capital asset pricing model (CAPM). After this description, the formal tools of the strategic planning process and the CAPM, are integrated under one perspective: the allocation of scarce resources through uncertain.

NOTAS

"ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD EN CHILE Y LA MEDICINA FAMILIAR"

Introducción

La Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud celebrada en Alma Ata, del 6 al 12 de Septiembre de 1978, declaró que el estado de salud de centenares de millones de personas en el mundo actual es inaceptable, en particular en los países en desarrollo. Más de la mitad de la población mundial no recibe una asistencia de salud adecuada. La Conferencia estimó que la atención primaria de salud es la asistencia sanitaria esencial basada en métodos y tecnologías prácticas, científicamente fundados y socialmente aceptables, puesta al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar en todas y cada una de las etapas de su desarrollo (1).

La Conferencia consideró que uno de los principales objetivos sociales de los gobiernos, de las organizaciones internacionales y de la comunidad mundial entera debe ser el que todos los pueblos del mundo alcancen en el año 2000 un nivel de salud que les permita llevar una vida social y económicamente activa, de tal manera cumplir con el lema de la Organización Mundial de la Salud (O. M. S.) "Salud para todos en el año 2.000".

La Declaración de Alma Ata fue el resultado de diversas reuniones internacionales previas sobre el problema durante los años 1977 y 1978.

Como consecuencia del progreso acelerado de las ciencias y técnicas, la Medicina moderna ha alcanzado alturas insospechadas desde hace algunos años. Los avances en todas las áreas, como por ejemplo, en cirugía, cardiología y neurología, son espectaculares; sin embargo, son comparativamente pocos los pacientes que requieren el cuidado de alta tecnología en la comunidad (2) y lo serán cada vez menos, a medida que se extienda la medicina preventiva, la educación para la salud y el saneamiento.

En el plano de las estrategias, el lema de la OMS se enfrenta con la realidad que más de la mitad de la población mundial no recibe los beneficios permanentes de una atención elemental o de servicios básicos de salud, por diferentes razones, lo que la coloca en condiciones de marginalidad.

En Ibero América donde el problema tiene la necesaria vigencia, Chile se ubica en una situación de relativo privilegio respecto de otros países, por existir sistemas organizados de salud con programas a las personas y al ambiente.

Nuestros indicadores de salud evidencian avances muy importantes. La mortalidad general de 6,8 por mil habitantes en 1979, coloca a nuestro país a la altura de países con buenos indicadores; la mortalidad de menores de un

año ha descendido de 79,3 a 36,3 por mil nacidos vivos. Las defunciones son certificadas por médicos en un 900/o y la relación médico/habitante ha llegado a ser satisfactorias.

Sin embargo, los promedios ocultan realidades distintas en algunas regiones de Chile que se apartan bastante del promedio nacional. Estas Regiones, 8a, 9a, y 11a, presentan un alto índice de ruralidad con cobertura insuficiente de los recursos de salud, tanto humanos como materiales y todo ello dificultado por la difícil accesibilidad por barreras geográficas, de importantes grupos humanos.

Estas Regiones, así como aquellas ciudades con alto índice de marginalidad, requieren de especial preocupación, tanto de los niveles decisivos de políticas de salud como de aquellas instituciones en cuanto a implementación de recursos humanos específicos y materiales.

Atención Primaria.-

La Atención Primaria es usada con diversas acepciones. Se la ha utilizado en el sentido de una estrategia para extender la cobertura de salud, como referencia a la asistencia sanitaria básica a la población y como un conjunto sistematizado de actividades multisectoriales destinadas a mejorar las condiciones sanitarias de las comunidades.

Como estrategia, la atención primaria es una derivación de la política de salud, que la utiliza como herramienta para obtener un aumento de la cobertura.

Como referencia, a un conjunto de actividades multisectoriales, interrelación de salud con otros factores del desarrollo.

En este estudio, empleamos la expresión Atención Primaria para referirnos a la asistencia sanitaria básica a la población.

La palabra primaria tiene dos connotaciones diferentes aunque relacionadas: una referente a la condición de primera en el tiempo; otra, referente a la condición de principal o primera en importancia.

Aplicada a la atención de Salud, en su primera acepción, primaria, se refiere al primer contacto de una persona que enferma, con el profesional de la salud. (3) (4)

En la medicina institucional se proporciona atención primaria en las Postas Rurales y Consultorios Periféricos o Centros de Salud y también en los Servicios de Urgencia del Sistema de Salud.

Con la creación del Servicio Nacional de Salud (S. N. S.), en el año 1952, se hizo evidente el grave problema de Salud que presentaba la población rural, cuya atención médica era insuficiente. De acuerdo con la prioridad que se le asignó a dicha tarea, el S. N. S. empezó un programa que comprendía la construcción y el equipamiento de establecimientos en zonas rurales y la capacitación de personal médico afín. Dado que el médico es el eje de todo el equipo de salud, también se inició un programa para atraerlos a las pequeñas poblaciones de las zonas rurales (5).

Este proyecto, denominado Médicos Generales de Zona (MGZ), consistía en un sistema no compulsivo que estimulaba a los médicos recién graduados y les aseguraba, además de importantes ventajas económicas, la oportunidad de obtener becas de especialización y, ya en el año 1966, el 48,1 por ciento de los médicos recién graduados se incorporan a la Carrera de MGZ, lo cual influyó en la

mejor distribución de médicos en el país. (6)

En los últimos años, se incorpora al Médico General Urbano para satisfacer la atención urbana o sub-urbana.

Desgraciadamente, no se ha aumentado la cantidad de plazas médicas para cubrir las necesidades de salud de la población y el crecimiento demográfico normal.

El Médico en la atención Primaria de Salud.-

El médico al incorporarse a una Unidad asistencial de atención primaria del sistema de Servicios de Salud, va a actuar como líder del equipo, administra recursos y toma resoluciones administrativas.

Para hacer todo lo señalado eficientemente debe tener conocimientos básicos en todos las áreas de la medicina y más profundos en los procesos de diagnóstico y tratamiento de las patologías más prevalentes.

La atención primaria en Chile resulta del aporte de diferentes profesionales y del personal no profesional, pero es el médico generalista el profesional que deberá enfrentar los problemas de salud en una dimensión más amplia que incluya evaluación de los problemas, el diseño de planes y programas, establecer soluciones, dirigir y participar en programas de salud y evaluarlos.

La Medicina de hoy no satisface las necesidades de los usuarios, en el sentido de la calidad global de los servicios de salud que está aún dirigida a la detección y tratamiento de episodios agudos de enfermedad. Se distinguen cuatro etapas en el proceso de atención médica: a) Prevención; b) Detección Precoz; c) Cuidado de la enfermedad aguda y d) Rehabilitación.

En la formación de profesionales de la Salud, la etapa que pareciera interesar más a docentes y alumnos es la etapa del cuidado de la enfermedad aguda y las otras etapas parecen ser vistas como intelectualmente poco estimulantes. Los hospitales son vistos siempre como los centros donde se aprende lo importante e interesante de la medicina y los Consultorios de atención ambulatoria son sentidos como de segunda clase. Las enfermedades crónicas y degenerativas han pasado a constituir cada vez más el grueso de la patología de consulta ambulatoria.

El estudio de Kerr White y otros, realizado a principios de la década de los 60 en Estados Unidos y Gran Bretaña (3) muestra que de 1000 personas estudiadas en un período dado, 750 presentaron algún tipo de queja en materia de salud, sólo 250 consultaron a un médico, o fueron admitidas en un hospital, 5 referidas a otros especialistas y sólo un paciente fue referido a un Centro Médico universitario.

Estas cifras nos enseñan varias cosas: en primer lugar, que la tendencia a seguir concentrando la atención médica en los hospitales ha sido una de las causas más importantes de dejar inerte a una población necesitada de atención personal o familiar en forma continua e integral.

Lo grave es que la educación médica centrada en la patología hospitalaria da al estudiante una formación que tiene un tremendo sesgo. Porque se basa en el 1 por 1000 de la patología por la cual consulta la población, ignora la patología real de la comunidad y olvida al hombre sano. (7)

Ante esta situación en nuestro hemisferio reaccionó Canadá, creando a principios de los 70, los Departamentos de Medicina Familiar en las 16 Escuelas de Medicina y los post-gradados en dicha especialidad.

En Estados Unidos, en el año 1966, se establecen las bases de la Medicina Familiar y los fundamentos de una política federal y estatal de financiación de la formación de médicos de familia en cursos de post-grado. En 1969 se creó el Consejo de Medicina Familiar, que fue reconocida como vigésima especialidad.

En México sucedió algo similar en el seno del I. M. S. S. que decidió en 1971 crear el sistema de Medicina Familiar para todos sus afiliados.

Posteriormente, Panamá, Bolivia y Venezuela establecen las bases para la creación del especialista Médico de Familia.

A iniciativa de la Asociación Chilena de Facultades de Medicina se desarrolló en Santiago en Noviembre de 1978 el Seminario Nacional de Medicina Familiar. (8) La Asociación acogió este tema para discutirlo en un Seminario especial, por el gran interés que ha despertado en distintos países del mundo, no sólo en círculos profesionales sino que entre el público en general.

Estimó conveniente dedicar una jornada de estudio para considerar cómo la problemática de la Medicina Familiar se visualizaba dentro de las perspectivas de nuestra propia realidad y los sistemas de atención médica existentes en el país.

Cabe señalar que la enseñanza actual en la gran mayoría de las Facultades de Medicina está en manos de especialistas, motivo por el cual es comprensible que ellos tiendan a transformar a los estudiantes, futuros profesionales, en micro-especialistas, en vez de contribuir a formarlos como médicos generales. Por otra parte, debemos aceptar que el avance científico no debe detenerse ni controlarse. Los especialistas seguirán siendo indispensables para el progreso de la medicina y también para la docencia, pero es evidente que la exagerada especialización, en lo que se refiere a la atención médica, provoca una serie de problemas. En Chile, el 86,4 por ciento de los médicos en ejercicio se declaran ser especialistas.

En cuanto a las expectativas, también se advierte una crisis, pues la medicina está en una encrucijada y debe elegir el camino, sin deteriorar su esencia. El divorcio que se ha producido entre ciencia y humanismo es evidente; los valores humanos se han desarrollado a ritmo más lento.

La disminución progresiva de médicos generales ha sido consecuencia de varios factores adversos: bajo status profesional y social; remuneraciones inferiores a la de los especialistas, jornadas de trabajo más duras y sacrificadas, falta de programas de perfeccionamiento continuado y becas para especialización.

En este Seminario hubo acuerdo general en que algunas de las funciones se están cumpliendo en la actualidad por parte de los Médicos Generales de Zona (MGZ) y los Médicos Generales Urbanos (MGU); pero, debe revisarse el actual proceso de formación para introducir en el pregrado las modificaciones curriculares que se estimen convenientes para prepararlo como futuro médico de familia.

Pero, en la actualidad subsisten aspectos no resueltos aún y que se pueden sintetizar en dos interrogantes:

- a) ¿Cuál es el campo específico de acción del médico generalista que lo diferencia de otros médicos?
- b) ¿Qué conocimientos y habilidades específicas debe poseer un médico generalista?

El desarrollo de la Medicina Familiar constituye un cambio profundo en el concepto y estructura de los Servicios de Salud y también en el enfoque de la Educación Médica y constituye un desafío planteado a los responsables de los sectores formativos y de servicio.

Resumen.-

La Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud convocada por la O.M.S. en Alma Ata, año 1978, declaró que más de la mitad de la población mundial no recibe una asistencia de salud adecuada.

La Conferencia estimó que la Atención Primaria de salud debe ser puesta al alcance de todas las personas para alcanzar el lema "Salud para todos en el año 2000".

La Medicina moderna ha experimentado cambios profundos y espectaculares en áreas específicas, aun cuando benefician comparativamente a un porcentaje reducido de la población.

Latinoamérica no tiene una cobertura de atención médica satisfactoria para su población. Chile se sitúa en un lugar de relativo privilegio dentro de ese grupo de naciones, dado los importantes avances alcanzados por los indicadores de salud, pero éstos ocultan en sus promedios distintas realidades que afectan a regiones de alta ruralidad, de geografía accidentada y deficiencia en cuanto a recursos asistenciales y materiales. La Atención Primaria en el país está siendo cubierta, en buena parte por los Médicos Generales de Zona (MGZ) y los Médicos Generales Urbanos (MGU).

Diversos factores alejan al médico de la atención primaria, algunos en relación con su formación cuyas actividades se centran en el Hospital y otros factores negativos que los afectan como médicos generales. El 86,4 por ciento de los médicos chilenos se declaran especialistas.

En la década del 60 y el 70, países americanos como Canadá, U.S.A. y México crean el médico de familia para afrontar los requerimientos de la Atención Primaria.

El Seminario Nacional de Medicina Familiar, Santiago, 1978, planteó la necesidad de contar con un médico de familia en Chile. Todo ello significa una revisión curricular de pregrado que equivale a un desafío a las instituciones formadoras. También lo es para las instituciones encargadas de dar salud.

REFERENCIAS

- 1.- Atención Primaria de Salud. Alma Ata 1978. Organización Mundial de la Salud. Ginebra 1978.
- 2.- Introducción al Seminario sobre Atención Primaria. Cuadernos Médicos Sociales. Santiago 1981: 3/4; 7 - 9.
- 3.- DONOSO, A. Atención Primaria en Salud y Educación Médica. Boletín de la Academia de Medicina. Chile. 1980; 55 - 62.
- 4.- GOIC, C. VENTURINI G.: Medicina General y Atención Primaria. Cuadernos Médicos Sociales. Santiago 1981: 314; 10 - 16.
- 5.- JURICIC B. CANTUARIAS R.: La Salud Rural en Chile: Programas para atraer médicos a las zonas rurales. Boletín de la O. P. S. Washington. 1974. Nº 3; Marzo 203 - 211.
- 6.- ILLANES G.; MERMOUD J.; Carrera de Médico General de Zona en el Servicio Nacional de Salud. Comunicación al II Seminario de Formación Profesional. Chile. 1968.
- 7.- CEITLIN J.: El Médico de la Familia. Una versión contemporánea del Médico Generalista. Cuadernos Médicos Sociales. Santiago. 1981; 3 - 4: 18 - 29.
- 8.- Seminario Nacional de Medicina Familiar. Asociación Chilena de Facultades de Medicina. Santiago 23 - 25 de Noviembre 1978.

SUMMARY

According to the proceedings of the international conference about primary health care sponsored by W. H. O. in 1978 (Alma Ata, U. R. S. S.) more than half of the world population lacks of adequate medical care; in the same conference, it was decided that primary health care must be available for everybody in order to reach the goal of "health for everyone by the year 2000".

Comparatively, sound and spectacular changes in specific areas of modern medicine are beneficial for a very small proportion of the population.

Among latinamerican countries, the chilean coverage of medical care appears as better than the average, as reflected by the important improvement in national health indexes, but the same figures hide different realities affecting areas with high proportion of rural population and important deficits of resources.

Primary care is covered in great part by general practitioners working in rural areas (M. G. Z.) and in community health centers of urban areas (M. G. U.)

There are several reasons for the reluctance of physicians to develop their work in primary care: teaching activities are centered at tertiary care hospitals and 86,4% of chilean physicians declare themselves as specialists.

During the decades of 1960 to 1980, several american countries (U.S.A., Canada, México) developed plans for the training of family practitioners as a mean to cope with the demands of primary care.

The national seminar of Family Medicine, held in Santiago in 1978, stated the need of family practitioners for the chilean medical care system. Training of this kind of physicians means the modification of the curricula in medical schools as well as policy changes at the institutions in charge of medical care.

Dr. Julio Mermoud Ch.
(M. G. Z.) Medico General de Zona
(M. G. U.) Médico General Urbano.

IMPORTANCIA AGRICOLA DEL LUPINO DULCE

Introducción.-

El Programa de Mejoramiento de las Estadísticas Agropecuarias del INE (1985) ha informado recientemente que en el período 1976 - 1985, la siembra de lupino dulce aumentó de 278 hás. a 7.940 hás, lo cual representa un incremento de 2.8560/o.

Se amerita este desarrollo al trabajo pionero del Campo Experimental Semillas Baer, considerándose también la colaboración histórica de la Cooperativa Regional de Productores de Semillas, CAPROSEM Ltda. que actualmente conforma la Sociedad Agrícola Productores de Semillas, SAPROSEM S. A.

El Campo Experimental Semillas Baer ha estudiado la adaptación del lupino dulce entre Illapel y Punta Arenas, concluyendo que la IX Región posee las condiciones agroclimáticas óptimas para este cultivo. Conviene recordar que en la Región de la Araucanía pueden sembrarse más de 170.600 hás/año, si el rubro se incorporara normalmente dentro de las rotaciones culturales. (Ing. Agr. Francisco Lopez L. SEREMI Agricultura, 1977).

Sinopsis Botánica

El lupino es una planta leguminosa, semi arbustiva, de tallos suculentos, anual o perenne, con hojas compuestas y flores en inflorescencias racimosas. La semilla (3 - 6 granos que se ubican en frutos llamados vainas) es una legumbre. La raíz principal es pivotante y la masa radicular es capaz de vivir en simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium* que fijan nitrógeno desde la atmósfera del suelo.

Dentro del género *Lupinus* se destacan las especies *albus*; *luteus*; *angustifolius* y *mutabilis*. Las variedades disponibles para los agricultores son Multolupa y Llaima Baer que corresponden a *L. Albus*.

Historia.-

Dos mil años A. C., los lupinos amargos (debido a la presencia de compuestos nitrogenados no proteicos o alcaloides) ya eran conocidos por los egipcios, griegos y romanos en la cuenca del Mediterráneo. En América precolombina, los lupinos amargos ocupaban el primer lugar entre los cultivos tradicionales en las áreas andinas de Perú, Bolivia y Ecuador. Pero con la llegada de los españo-

les (1492), y la introducción del trigo, se pospone el cultivo del lupino a lugares secundarios, perdiendo dichas culturas una fuente alimenticia proteica.

En Chile, en el año 1906 se conoce una de las primeras exportaciones de lupino, desde el puerto de Lirquén (VIII Región) bajo el nombre español de altramuz.

El origen del lupino dulce o con bajos niveles de alcaloides se centra en Alemania. En dicho país, en 1928, el Dr. Robert von Sengbusch, siguiendo las ideas de Vavilov (URSS) y el Dr. Bauer (RAF) entregó las primeras cinco plantas de lupino dulce. En 1949, el Ing. Agrónomo Erik von Baer von Tatarinoff introdujo a Chile las primeras formas dulces de lupino. Posteriormente su hijo Ing. Agr. Erik von Baer von Lochow prosigue con éxito otras introducciones, selección genética y creación de nuevas variedades, a la vez que impulsó la producción industrial de lupinos dulces en el sur de Chile.

Composición de los Granos

- 1.- Contenido de proteínas: El lupino dulce es una de las mejores fuentes no convencionales de proteínas, y se puede producir bajo condiciones de alta humedad y bajas temperaturas. Siembras de lupino dulce en la IX Región, resisten heladas de -15°C .

En los granos, el tenor proteico fluctúa entre 30 - 44%, mientras en las hojas dicho contenido llega al 14%. Al proyectar estos valores sobre las mejores producciones logradas en el sur de Chile se tiene:

a) 2.880 kg/proteína/há/año, obtenidas por el pequeño agricultor Don Ramón Huaquimil R., (Metreco, Temuco) quien cosechó 76 qqmm/há en 1976.

b) 14.000 kg/proteína/há/año, obtenidas por el empresario agrícola Don Ricardo Sommer (Murrinumo, Osorno) quien cosechó para silo 100 ton/materia verde/há/año, en la temporada 1977/78.

- 2.- Contenido de aminoácidos: Según Romo C., y otros (Fundación Chile, 1978) dentro de la proteína del lupino dulce se han detectado los siguientes aminoácidos: Lisina; ácido aspártico; ácido glutámico; metionina; treonina; serina; prolina; glicina; alanina; valina; isoleucina; leucina; tirosina; fenilalanina; histidina y arginina.
- 3.- Contenido de aceites: Según la especie y variedad el contenido de aceite fluctúa entre 8 - 16%. En *L. mutabilis* se tienen tipos con más de 40%. El aceite de lupino es de igual calidad que el aceite de maní y apto para la fabricación de margarina (mantequilla vegetal). Los lípidos del lupino no contienen colesterol.
- 4.- Contenido de vitaminas y minerales: Los lupinos dulces contienen un alto porcentaje de carotenos (pro-vitamina A) que otorgan un característico color amarillo a la harina. También contienen vitaminas del complejo B (B₁ y B₂). Además aportan fósforo y calcio (3,0 y 6,6 gramos/kg respectivamente).

Una dificultad práctica

El uso de semilla producida en un lugar y sembrada en el mismo sitio por varios años sin renovarla produce finalmente lupinos amargos. Técnicamente este fenómeno se conoce como "regresión atávica" o vuelta del lupino a sus orígenes amargos. La solución es utilizar semillas certificadas que bajo el amparo de la Ley de Semillas N° 1674 y bajo la vigilancia del Servicio Agrícola y

Ganadero, garantiza a los usuarios el carácter "dulce" de la semilla.

Chile forma parte del ILA (International Lupine Association) organización conformada por sólo 7 países que aúnan criterios y buscan solucionar los distintos problemas genéticos, fitosanitarios y de manejo agroeconómico que plantea el cultivo del lupino dulce.

Utilización

Se destacan dos importantes formas de utilización:

- 1.- Como planta verde: Para uso humano (como hortaliza) y uso animal (ensilaje, soiling o pastoreo directo).
- 2.- Como grano seco: Para uso humano (elaboración de harina, fabricación de pan, fideos, galletas, aceites y bajo el proceso de extrusión como extensor de carne, leche y café).

El mayor consumo de lupino ocurre para alimentación animal (concentrados para aves y cerdos y en menor proporción para vacunos).

Actualmente se estudian novedosas formas de empleo del lupino dulce en cosmetología y en la fabricación de aceites pesados, leche y carne vegetal, plásticos, papeles y cartones.

Braulio Cárdenas Méndez

Ingeniero Agrónomo. Depto. Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de La Frontera.

NOTAS SOBRE FACTORES ASOCIADOS AL FRACASO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO EN LAS CARRERAS DE PEDAGOGIA DE LA UFRO ENTRE LOS AÑOS 1981 - 1983

Descripción del problema:

Una opinión muy generalizada entre Profesores y estudiantes es que en la Universidad de La Frontera la repitencia y deserción ha ido en aumento en los últimos años. Este hecho se encuentra claramente corroborado por los datos numéricos, aún no cuantificados, que hemos manejado al respecto. En otras palabras, el problema del alto nivel de repitencia y deserción es un hecho demostrado en la UFRO y generalizable en relación a otros centros de Educación Superior.

No obstante, en lo que hay poca claridad es en los factores causales que originan el problema y las relaciones que existen entre ellos. En este sentido hay diferencias en los factores atribuidos usualmente. La opinión común, por lo general, coincide en señalar que la repitencia y deserción son causadas por factores de carácter humano: inteligencia, vocación, nivel socioeconómico y cultural del grupo familiar entre otros.

Estudios especializados al respecto (Himmel y Maltes 1979, Rodríguez y Bahamondes 1979, Rodríguez 1982) señalan causas referidas sobre todo a características del proceso de selección de Carrera: lugar de postulación, puntaje de selección, prestigio de la Carrera y del docente mismo, N° de alumnos por curso, metodología, etc. además de razones socioeconómicas.

El problema en cuestión ha sido materia de preocupación de educadores de los diferentes niveles de enseñanza, tanto en Chile como en otros países, especialmente en el nivel Básico, donde se ha enfatizado la caracterización de la repitencia, no siendo posible precisar aún el problema de deserción, por las dificultades que se presentan para ubicar a los escolares desertores, como plantean Bravo y Morales (1979 y 1980) en recientes publicaciones. Otro estudio de Ortíz (1980) plantea la incidencia de algunas variables en la reprobación de los alumnos de Enseñanza Básica relacionadas con problemas familiares, de residencia, de aprendizaje, de asistencia, etc. La Universidad de Chile realizó un estudio sobre deserción, de los estudiantes que ingresaron a sus distintas Sedes en 1979, en el que se consideró como factores determinantes del problema algunos atingentes al alumno y a la Carrera (Himmel 1979).

Por la naturaleza de la bibliografía revisada a la fecha, la variable Profesor no aparece tratada con el grado de profundidad y amplitud que requiere.

De lo anteriormente expuesto se desprende la necesidad de presentar en forma más puntual el problema y, a la vez inferir algunas generalizaciones, debido a que en cada caso se trata de factores distintos y, por otra parte, interrelacionados.

En vista de la complejidad de la problemática planteada y de la variedad de los factores que en ella inciden, el presente estudio se limitará a describir y explicar el fracaso del estudiante universitario a través de sus dos manifestaciones principales: la repitencia y deserción. Se trata de caracterizar el problema dada la innegable importancia que reviste para el sistema universitario. Para este efecto se ha estimado indispensable considerar, como ya está dicho, algunos factores inherentes al alumno, a la Carrera y al Profesor.

En este sentido, el trabajo intenta responder a una serie de conjeturas tales como: ¿Cuál es la magnitud del problema?, expresándolo en términos cuantitativos, ¿Cuáles son las Carreras en que el problema tiene mayor incidencia? ¿Cuáles son las particularidades de las Carreras en que se producen en mayor grado de intensidad la deserción y la repitencia? ¿Cuál es la dinámica de las variables en estudio? ¿Cuáles son las características comunes entre los alumnos que deserten o repiten?

Además de lo anteriormente señalado, se describirá a los sujetos de estudio en cuanto a su realidad socioeconómica-cultural y como el problema repercute en su autoestima y en su proyecto de vida.

La información para realizar el presente estudio se está recopilando en la Oficina de Admisión y Matrícula, Registro Curricular, archivo de Coordinadores, Dirección de Docencia y sujetos afectados, entre otros.

El universo de estudio está constituido por la totalidad de los alumnos que ingresaron a las Carreras de Pedagogía en los años 1981 y 1982, información que se presenta en el cuadro adjunto. De este universo se seleccionó una muestra representativa de un 250/o, la que fue obtenida mediante el empleo de un método estratificado aleatorio simple.

CARRERAS	Alumnos adscritos Plan de Estudios Nacional 1981 - 1982					Tamaño Muestra 250/o desertores
	Matriculados	Total No fracasados	F R A C A S A D O S			
			Total	Reprobados	Desertores	
Artes Plásticas	18	5	13	6	7	2
Biología	135	3	132	45	87	22
Castellano	36	9	27	21	6	2
Ed. Física (v)	99	9	90	71	19	5
Ed. Física (d)	100	18	82	53	29	7
Hist. y Geografía	117	4	113	59	54	14
Inglés	30	5	25	19	6	2
Física	84	1	83	—	83	21
Matemáticas	96	9	87	21	66	17
Química	102	—	102	13	89	22
Total	817	63	754	308	446	114

Estado actual de la investigación.

Dadas las características del problema, ha sido abordado en primera instancia desde un punto de vista descriptivo, considerando como variables

relevantes las ya mencionadas.

La obtención de un conocimiento general sobre el tema ha permitido determinar las variables necesarias para llegar a una mayor comprensión del problema. La dimensionalidad de las mismas ha hecho posible iniciar la elaboración de instrumentos de investigación tales como: entrevistas estructuradas, cuestionarios, pautas de observación controlada y participante, etc.

Paralelamente a lo ya mencionado, se procedió a la revisión de los estudios publicados que hacen referencia al problema en cuestión, seleccionando los que se estimaron relevantes para la elaboración del marco de referencia, lo que posibilitó la delimitación del problema en estudio.

Al delimitarlo se destacaron las tres grandes áreas ya señaladas que constituyen las variables a estudiar: factores relacionados con el alumno, con la Carrera y con el profesor. Además se operacionalizaron las variables con sus dimensiones, subdimensiones e indicadores correspondientes, las que se presentan a continuación.

Variables, Dimensión e Indicadores.

A) Variable	Caracterización de la Unidad de Análisis
Dimensión	Identificación del alumno.
Indicadores	Nombre, Sexo: Edad. Estado Civil. Carrera. Nivel. Procedencia. Residencia durante el año académico. Residencia permanente del grupo familiar.
Dimensión	Identificación del grupo familiar.
Indicadores	Nombre. Edad. Relación con el alumno. Situación Civil. Escolaridad. Situación ocupacional. Ingresos. Previsión.
Dimensión	Nivel socioeconómico.
Sub-dimensión	Situación ocupacional.
Indicadores	Con trabajo; tipo. Sin trabajo.
Sub-dimensión	Ingresos.
Indicadores	Fijo. Esporádico. Sin ingresos.
Sub-dimensión	Previsión.
Indicadores	Con previsión; tipo. Sin previsión.
Sub-dimensión	Escolaridad.
Indicadores	Sin estudio. Básico incompleto. Básico completo. Media incompleto.

	Media completo. Superior incompleto. Superior completo.
B) Variable	Comprenderá algunos elementos del Profesor que se dan dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.
Dimensión	Método de trabajo.
Indicadores	Individual. Colectivo. Activo. Pasivo. Laboratorio.
Dimensión	Técnica.
Indicadores	Lectura comentada. Expositiva dialogada. Expositiva. Discusión socializada. Seminario. Técnica de solución de problemas. Investigación. Disertación. Trabajo de grupos pequeños.
Dimensión	Relación Profesor-Alumno
Indicadores	Buena. Regular. Mala.
Dimensión	Evaluación.
Sub-dimensión	Diagnóstica (fines de ubicación).
Indicadores	Test Conducta de Entrada.
Sub-dimensión	Formativa.
Indicadores	Pruebas sin calificación: Subindicadores - oral. - escrita.
Sub-dimensión	Sumativa.
Indicadores	Prueba calificada.
Subindicadores	Frecuencia. Análisis de resultado. Tipo.
C) Variable	Caracterización de las Carreras.
Dimensión	Plan de Estudios.
Sub-dimensión	Asignaturas.
Indicadores	Tipo. Carácter. Ponderación. Nº de Créditos. Objetivos. Subindicadores: Claros Alcanzables
	Contenidos.
	Subindicadores: Extensión. Complejidad. Secuencia.
	Nº de asignaturas por Semestre.
	Actividad.
	Subindicadores: Variedad. Continuidad.

	Integración.
Dimensión	Reglamento de Calificación.
Subindicador	Eliminación.
Indicador	Promedio.
	Tercera oportunidad.
	Salud.
Subdimensión	Asistencia.
Indicadores	Porcentajes.
	Justificación.
Dimensión	Prestigio de la Carrera.
Subdimensión	Status reconocido por la Universidad.
Indicadores	Puntaje de los postulantes
	Nº de postulantes.
	Preferencia de la postulación.
Subdimensión	Status reconocido por la sociedad.
Indicadores	Expectativa económica.
	Expectativa de trabajo.

Jefe Proyecto : Julia Fuentes Lagos.

Co-investigadores : Hilda Llanquinao T., Olga Rebolledo P., Laura Palma F.,
Omar Garrido P.

Colaboradoras : Alicia Candía B., Victoria Jofré R.

RESEÑAS

LA ENSEÑANZA DE LA LENGUA MATERNA. LINGÜÍSTICA PARA MAESTROS DE ESPAÑOL.

De Humberto López Morales. Publicado en
Madrid por la Editorial Playor, en el año
1984. 150 pp.

La enseñanza de la lengua materna es un problema latente en todos los niveles del sistema educacional de países como el nuestro. Existen diversos estudios lingüísticos con un alto grado de exigencia científica que se han desarrollado en los países de habla hispana tendientes a resolver, en parte, el problema de qué enseñar y cómo hacerlo. Estas investigaciones son conocidas por los lingüistas del área correspondiente, pero no habían sido reunidas de conjunto en un libro, para que el profesor común conozca los aciertos, las ventajas de las posibles aplicaciones de esos estudios a la planificación y programación de la enseñanza del lenguaje. La enseñanza de la Lengua Materna de Humberto López Morales, nos muestra, a los que trabajamos como profesores de lengua materna, justamente el qué y el cómo tendría que abordarse esta problemática a nivel de planificación, aprovechando las investigaciones atingentes realizadas, las que van proponiendo un trabajo coherente en este quehacer. La visión en conjunto de los estudios ya hechos, la posibilidad de transferirlos a la programación de la enseñanza de la lengua materna, todo esto explicado con un lenguaje sencillo, es uno de los valores primordiales de este libro.

La obra contempla cuatro partes: Introducción, Vocabulario, Estructuras oracionales y Discurso. Acompaña a estos aspectos una presentación del libro por el autor y una bibliografía de 74 títulos.

En la Introducción se identifican algunos errores normalizados en el proceso enseñanza-aprendizaje de la lengua materna: enseñar gramática a los alumnos, dar por conocidas algunas estructuras sintácticas, preocuparse más de escribir y leer que de las conductas iniciales previas que serían las de entender y hablar.

En la parte introductora, el autor expone los fundamentos teóricos válidos para situar aquello que se debe enseñar. Ubica a la lengua ejemplar empleada por los sociolectos de niveles culturales altos de la comunidad y la presenta como el qué enseñar:

"...la lengua que debe enseñar la escuela es la de los sociolectos altos de la comunidad. Y no sólo, porque se trata de un instrumento expresivo más rico, más variado, más preciso, sino porque es también el vehículo de la cultura. . ." (p. 47).

El vocabulario, es a juicio de López Morales, el primer aspecto del problema de la enseñanza de la lengua materna que debe considerar el profesor cuando debe programar algún curso. Sostiene que la lingüística ha creado métodos modernos y sencillos para examinar estadísticamente el vocabulario en una determinada comunidad. Se distingue el léxico básico y el léxico disponible. El léxico básico proporciona el índice de uso, mientras que el léxico disponible apor-

ta, como su nombre lo indica, el índice real de disponibilidad. Las palabras del léxico básico se ubican en cualquier contexto comunicativo, las del léxico disponible aparecen cuando se habla de un tema determinado. Estos conocimientos son útiles para identificar el léxico y proceder a planificar la programación del vocabulario de una determinada comunidad. Para la planificación, cobra especial importancia el empleo de instrumentos objetivos que le permitan, a quien programa, conocer el vocabulario incorporado, proponer el léxico que debe ser trabajado en el año lectivo; distribuyéndolo por clases de palabras, categorías gramaticales, progresión en la clase de palabras, grado de comprensión de los vocablos que van a ser enseñados, naturalmente cada uno de ellos, en un contexto apropiado.

La evaluación de adquisición léxica es susceptible de ser trabajada en base a la capacidad de comprensión, producción o ambas destrezas a la vez. Las pruebas de producción miden el léxico activo, mientras que las de comprensión consideran tanto el activo como el pasivo. Para preparar estas pruebas el autor muestra una variada gama de tipo de ítems, como por ejemplo: seleccionar sinónimos y antónimos, seleccionar definiciones de un término y otros similares. Asimismo se puede aplicar pruebas estandarizadas como el Test de Vocabulario en Imágenes (TEVI) de Sergio Max Echeverría, preparado en Chile.

En cuanto a las estructuras oracionales, el autor señala que los estudios se han organizado desde diferentes puntos de vista, así se observa el criterio tradicional del análisis sintáctico, el estudio de longitud del enunciado (PLE) el del promedio de longitud del enunciado en morfemas (PLEM), el análisis generativista y el análisis de oraciones de memoria inmediata.

El autor da cuenta con ejemplos concretos de cada una de las perspectivas mencionadas. Dentro de las conclusiones relevantes están aquellas referidas al PLE y PLEM, donde se establece una relación entre la longitud de la oración y su grado de complejidad. Otra conclusión importante es que estos métodos han sido probados y resultan efectivos para medir el desarrollo sintáctico de los niños y en parte también, para determinar la complejidad del lenguaje adulto.

Referente a la planificación de la adquisición de estructuras oracionales, el autor se sitúa en la morfosintaxis de los pre-escolares, y señala a manera de deducción, que toda planificación debe iniciarse con el conocimiento previo de estructuras oracionales ya conocidas por el pre-escolar. Expone que hay dificultades para disponer de estructuras oracionales ordenadas en virtud a su complejidad porque la tarea no es fácil, sobre todo en el aspecto evaluativo. Como recomendación propone planificar partiendo de materiales heterogéneos donde se contemple la capacidad cognitiva del niño y la complejidad estructural. Producir experiencias lingüísticas adecuadas para que el alumno formule hipótesis funcionales. Ofrecer bastantes oportunidades para corroborarlas. Reiterar las estructuras indispensables hasta que formen parte de la competencia del escolar.

Posteriormente, se hace necesario comprobar si las estructuras oracionales trabajadas han sido internalizadas y forman parte de la competencia lingüística de quien aprende. El autor señala la existencia de pruebas que miden comprensión, producción o ambas destrezas a la vez. Hay también pruebas normalizadas basadas en aspectos generales de la sintaxis como lo es, por ejemplo, el Test de Desarrollo Oracional de A. A. Toronto.

El último tema abordado en este libro, es el discurso. Expone en qué consiste, su importancia, sus posibilidades de medición y tratamiento metodológico general.

Los discursos -afirma- "son conjuntos de dos o más oraciones

con coherencia pragmática y muchas veces también con coherencia lingüística" (pág. 130) y agrega:

"Todos los discursos no son iguales. Hay un tipo, el conversacional, que resulta producido por dos o más locutores. Los que crean un solo interlocutor son: a) narrativos, b) descriptivos y c) argumentativos, según la estructura que ofrezcan". (Pág. 131).

El autor informa que T. van Dijk es uno de los pioneros de los estudios relacionados con el discurso. Hay investigaciones que se proyectan en el sentido de proponer, en un futuro próximo, cuáles serán las reglas decodificadores del discurso, que permitan determinar cuáles se adquieren primero y cuáles después. Respecto de la aplicación de estas materias Humberto López afirma:

"La escuela debe jerarquizar los discursos por orden de complejidad y comenzar el entrenamiento de los escolares desde primer grado. Para comprenderlos es necesario entrenarlos en las reglas de supresión, generalización y construcción. Otras técnicas serán precisas para entrenarlos en la producción de los discursos". (pág. 145).

Entre otras conclusiones el autor plantea la necesidad de una acción interdisciplinaria para trabajar en la planificación de la enseñanza de la lengua materna. El visualiza, la lingüística aplicada, con la participación de disciplinas afines como, por ejemplo, la sociolingüística, léxico-estadística; de las ciencias pedagógicas y psicológicas.

Deja latente la necesidad imperiosa de establecer el puente de conexión que va desde la investigación lingüística a la aplicación en la enseñanza. Señala con rigor la búsqueda constante, de un ordenamiento de los contenidos de la lengua materna en sus aspectos básicos: vocabulario, formulación de oraciones y discurso, para que el trabajo resulte progresivo y efectivo.

Julia Elisa Hermosilla Sánchez
Mag. en Educación.
Depto. Lenguas y Literatura.

Mauricio Marino y Cipriano Osorio: *Chiloé, cultura de la madera. Proceso a los brujos de Chiloé*. Ancud, Imprenta Cóndor, 1983: 261 pp. (Incluye una "Presentación de Mario Uribe V. un "Prólogo" de los autores y dos gráficos. Además, un Anexo de documentos, Bibliografía (empleada) e Índice).

El libro se halla organizado en tres secciones y un anexo. Una Primera Parte, "El Pensamiento Mítico en la Cultura de la Madera" (equivalente a 'cultura de Chiloé' o 'cultura chilota'), pp. 9-86; Segunda Parte, "1880-1881: Proceso a los Brujos de Chiloé. El pensamiento Mágico en la Cultura de la Madera", pp. 87-192; Tercera Parte, "Lo Mítico y lo Mágico en Chiloé: Mistificación y Desmistificación", pp. 193-227; y Anexos: "Documentos relativos al Proceso de los Brujos de Chiloé", pp. 228-261, formado por 3 textos tomados de "El Liberal" (1979 y 1980), o textos tomados de "El Chilote" (1880), las Sentencias Criminales 260 y 734 en la Gaceta de los Tribunales (1881) y las "Exploraciones de José de Moraleda", tomado del Amario Hidrográfico de Chile, 1887.

Se trata de un trabajo interesante y motivador efectuado por dos jóvenes investigadores en el ámbito del mito y la magia y sus manifestaciones en la zona de Chiloé, desde una perspectiva antropológico-folklórica e histórica, que merece destacar, entre otros, sobre la materia por una sólida experiencia de terreno de los autores y por su afán de trabajar de manera objetiva y sistemática en un campo que tanto se presta a la observación pintoresquista o la interpretación especulativa. Por el contrario, Marino y Osorio intentan presentar datos objetivos, explicarlos desde una posición teórica fundada y aportar antecedentes que contribuyan a comprobar su existencia o demostrar su validez, según el caso.

En la Primera Parte se expone parte de la tesis que identifica a Chiloé como una "cultura de la madera", de acuerdo con la cual la madera será el elemento mediador entre naturaleza y cultura, identificándose directamente con el leñador. Los polos de esta oposición son aproximados entre sí por la mediación de diversos elementos, el más importante de los cuales es el Trauco, conocido personaje de la mitografía chilota, quien a su vez vive en el bosque (naturaleza), pero utiliza como su vivienda un tronco hueco (cultura). Para vestirse emplea la quilineja, planta trepadora de flores blancas que se halla en los bosques, en la naturaleza, pero que al utilizarla de vestimenta se transforma en un bien cultural, lo mismo que cuando se la usa en la confección de útiles domésticos, para amarre de embarcaciones menores y en la construcción del "sacho" o ancla chilota. La manera de eliminar al Trauco es la misma que se usa con la madera (el fuego) y, al igual que ésta, una vez quemado sirve en la agricultura, en la farmacopea popular y en el ritual mágico. Si a las observaciones de los autores se quisiera agregar otras dimensiones fundamentales en la vida chilota, como la navegación, es fácil establecer que de nuevo la madera se ofrece como elemento mediador, ya que el bote que permite la utilización y aprovechamiento de la naturaleza (mar) por el hombre, es también fabricado de madera. Es interesante anotar aquí el hecho de que algunos seres míticos mapuches de índole acuática, son presentados con los rasgos de una balsa o tronco viviente (madera animada o sobrenaturalizada). Al respec-

to, sería de interés desarrollar las dimensiones sobrenatural de la madera en el pensamiento mítico chilote, puesto que no puede olvidarse que, por un lado, el Trauco es un ente sobrenatural y, por otro, el mito no se reduce a un elemento del dominio humano y por el contrario supone, de alguna manera, la presencia de una hierofonía.

Al comienzo de esta Primera Parte, los autores bosquejan un marco teórico de su trabajo fundado en dos textos de Lévi-Strauss para el pensamiento mítico y en uno de Godelier como complemento. Si bien es legítimo limitarse a una teoría determinada y en este caso de gran prestigio además, convendría al menos ampliarla con otras obras sobre el tema del mismo autor (como la *Antropología estructural* 2, las *Mitológicas* o la famosa polémica con Propp que dio como resultado "La estructura y la forma"). También convendría precisar o aclarar ciertas afirmaciones confusas o equívocas, como en p. 5: "Del contacto producido entre indígenas y conquistadores se conforma una nueva cultura que genera y desarrolla un pensamiento ideológico manifestado en las siguientes estructuras: la mitología y la magia" (es obvio que la mitología, por lo menos no se desarrolla a partir de la llegada de los españoles). Conforme a lo planteado en p. 11 y precedentes, cabe preguntarse también si el pensamiento mítico puede definirse únicamente por una lógica de lo concreto y lo sensible más su eficacia correspondiente, con lo que posiblemente incluso el propio Lévi-Strauss estaría en desacuerdo. En algunos casos se hacen generalizaciones indebidas (cfr. 11-12 p. ej.) o se aplican afirmaciones específicas a un campo determinado en otras áreas cercanas (como lo dicho sobre la magia, aplicado al mito, con el cual tiene diferencias, p. ej.). En pp. 15-16 hay ciertas afirmaciones más cercanas a la ideología que a una verdadera "teoría" científica y que desmerecen un intento científico como el presente, a la vez que son incongruentes con la fundamentación expuesta con anterioridad: "El origen de la mitología y la magia insular tienen sus bases en las condiciones históricas de los grupos que habitaron el archipiélago y no, como se pretende afirmar, del pensamiento primitivo de aquellos. Son las condiciones materiales las que determinan las formas de pensamiento y sus manifestaciones ideológicas, sociales y culturales". Sin duda que las condiciones históricas y las condiciones materiales influyen sobre el resto de las manifestaciones ideológicas, sociales y culturales, y las condicionan en gran medida, pero es arriesgado afirmar que las "determinan" y que, por tanto, "el origen" de la mitología y la magia en Chiloé provenga directamente de ellas. El propio Lévi-Strauss ha demostrado la relación asimétrica existente entre estructuras sociales e históricas, y estructuras de pensamiento, sobre todo cuando se trata de pensamiento mítico, y es fácil demostrar también que el pensamiento mítico más bien emplea los elementos concretos de la naturaleza o la cultura para encarnarse en ellos que para "originarse" directamente de ellos. Incluso Malinowsky ya había observado que el mito sirve más para encubrir ciertas contradicciones creadas por los sucesos históricos, que para consignar los sucesos mismos, observación al parecer desarrollada por Lévi-Strauss cuando define el mito como la posibilidad de superar simbólicamente las contradicciones irreconciliables existente en la realidad (naturaleza/cultura, vida/muerte, alto/bajo, p. ej.). Mejoraría también el trabajo la mejor definición de algunos conceptos, como el de "variante matriz" pues da la impresión de que "variante" está usada en el sentido de "versión", (texto, manifestación concreta y sintagmática), lo que hace imposible su conjunción con "matriz", por definición elaboración abstracta y paradigmática. Lo mismo en p. 200, precisar en qué sentido se usa el concepto de tradición, para lo cual Dannemann, entre otros, ha dado interesantes orientaciones al distinguir entre tradición yacente/tradición vigente y entradición/retradición. Convendría asimismo precisar algunas formulaciones, que podrían hacer creer que los autores identifican machi (sacerdote y médico) con brujo (hechicero y utilizador del mal, cfr. p. 47). Igualmente, un mayor rigor conceptual y terminológico, debería evitar la confusión de niveles entre la entidad u objeto-materia y la disciplina que los estudia, hablando con exactitud de personaje o ser "mítico" (y no

"mitológico"), ni afirmar que "la mitología no pertenece exclusivamente a etapas primitivas del pensamiento ni mucho menos a las llamadas culturas primitivas", p. 14. Tampoco deberían hacerse citas casi literales sin indicar el autor, como cuando se define el "contenido" del mito (en realidad Lévi-Strauss habla de la "substancia" del mito) por la "historia" y no por el lenguaje o la forma de los relatos.

Después de esta introducción teórica, los autores analizan con sensibilidad y conocimiento de la cultura, los mitos chilotos de Tenten y Coicoi, Trauco, Cuchivilu, Piuchen o Biguchen, Basiliseo, Puyo o Huallepen, Cuero, Camahueto, Millalobo, Huenchur, Pincoy y Pincoya. El estudio, hecho sobre la base del método levistraussiano, es de gran interés intrínseco por los resultados que alcanza y por las relaciones que permite fundar con el sistema mítico mapuche. La afirmación de los autores de que el mito de Tenten y Coicoi ha sido introducido por los huilliches durante su asentamiento en el archipiélago, y de que en el continente es una variante del mito mapuche, (cfr. p. 27), es sin duda exacta e incluso se puede extender a otros mitos. No sólo el de Tenten y Coicoi se corresponde con el mito de Trentren Kaikai, uno de los mitos de origen de la cultura mapuche, sino que también se correlacionan el de Piuchen (o Piwuchen) en la cultura mapuche, Puyo o huallepen (Waillepen), Cuero (Trélkewekufü). También es fácil homologar algunos aspectos de los mitos de Pincoy o Millalobo con el de Sumpall.

En términos globales, esta Primera Parte mejoraría mucho también con el manejo de un modelo generativo más completo del mito, que no sólo maneje la dicotomía pensamiento mítico/texto mítico, sino también otras categorías como actividad, tradición, comunidad, comportamiento, etc., necesarias en la comprensión sistemática del fenómeno en su totalidad. Esto haría necesario ampliar y enriquecer la fundamentación teórica misma y rehacer algunos análisis insuficientes. Llama la atención, también, que con su amplio y profundo conocimiento de la realidad chilota, los autores no hayan recogido materiales (textos míticos en particular) propios, en lugar de emplear únicamente los de la tradición bibliográfica. Esta es una tarea a desarrollar a futuro (si es que no está realizada aún por los autores), y que complementaría el extenso trabajo que sobre relatos orales chilotos en general está efectuando desde hace unos años un equipo de investigadores de la Universidad Austral, encabezados por Erwin Haverbeck e Iván Carrasco. También sería un objetivo de extraordinario interés, la elaboración del sistema mítico chilote o, al menos, de un panteón mítico, ya avanzado en gran parte por estudiosos anteriores, pero que no se halla completo aún, tal como ocurre con el sistema mítico mapuche.

En la Segunda Parte, los autores se dedican al Proceso de los Brujos de Chiloé: 1880-1881, como una manera de demostrar la manifestación real del pensamiento mágico en el archipiélago. Aquí limitan sus objetivos a comprobar la existencia de brujos en Chiloé y la eficacia de sus prácticas mágicas sobre las personas, a partir de tres principios: 1) la creencia del brujo y machi en sus propios poderes y prácticas mágicas; 2) la creencia del afectado en los poderes del brujo y machi que actúa en aquél; 3) la ratificación y reforzamiento social de la comunidad en la eficacia de las prácticas mágicas y los poderes del brujo y machi (p. 95). Esto se puede comprobar por la existencia de un acontecimiento históricamente existente un proceso jurídico contra la brujería como institución social realizado entre 1880-1881, el que permitió determinar los siguientes hechos:

- 1.- Existió en Chiloé una institución de brujos y machis llamadas Recta Provincia;
- 2.- Esta institución, formada por personas indígenas en su mayoría, actuaba de diversas maneras en la comunidad;
- 3.- Miembros de esta institución (brujos), asesinaron a varias personas;

- 4.- Esta institución se regía por estatutos y poseía una estructura jerárquica;
- 5.- En más del 800/o de los casos de "males" efectuados por la brujería, no se pudo encontrar una explicación lógica y comprobable de los métodos empleados.

Para demostrar todo lo anterior, los autores realizan un análisis fino y detallado de los hechos históricos y jurídicos, que culminan con la elaboración completa del organigrama de La Recta Provincia. (cfr. p. 154).

En la Tercera Parte, bajo el título de "Lo mítico y lo mágico. Mistificación y Desmistificación", los autores hacen una revisión crítica de las principales obras publicadas en relación a la mitología y la magia en Chiloé. Analizan: Usos y costumbres de Chiloé, 1978, de Antonio Cárdenas Tabies; Chiloé mitológico, 1972, de Bernardo Quintana Mansilla; Repertorio folklórico de Chiloé, 1952, de Galvarino Ampuero; Mitología chilota, 1950, de Evaristo Molina; Chiloé, archipiélago mágico: mitos y leyendas, 1972, Nicasio Tangol; Tesoro mitológico del archipiélago de Chiloé, s/f, de Narciso García Barría; Geografía del mito y la leyenda chilenos, 1973, de Oreste Plath; "Chiloé, presencia viva de los seres míticos: su efecto sociológico en las comunidades", 1967, de Pedro Rubén Azócar. También destacan el trabajo de Constantino Contreras, "Estudio lingüístico y folklórico de Chiloé", 1966, pero no lo analizan.

Por último, en el Anexo se reúnen documentos histórico-jurídicos de inestimable valor relativos al juicio contra la brujería en general y contra determinados miembros de ella en particular, los que, cotejados con un fragmento del texto de José de Moraleda, ofrecen una paradójica visión de este extraño mundo. Es interesante observar también cómo ciertos prejuicios actuales contra los indígenas de Chiloé, nacidos del escaso conocimiento que se tiene sobre ellos, se encuentran presentes en forma casi idéntica en la sociedad y periodismo de Chiloé de hace ya más de 100 años.

En suma, puede concluirse que este esfuerzo relativamente inicial de ambos investigadores, ha dado un producto de gran interés y de amplias proyecciones, tanto en el estudio de la propia 'cultura de la madera' como en sus relaciones con la cultura mapuche y con la cultura chilena global. Los trabajos futuros que emprendan ellos mismos, u otros interesados en la cultura chilota, mejorarían aún más con un manejo de mayor rigurosidad de los fundamentos teóricos de un libro de esta categoría, bellamente editado con el estilo tipográfico tan propio de los trabajos publicados en Chiloé.

Hugo Carrasco Muñoz.
Mag. en Teoría Literaria.
Depto. Lenguas y Literatura.



REVISTA
FRONTERA
1984

SEPARATA

EDITADO POR LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
VICERRECTORIA ACADEMICA AVDA. FRANCISCO ZALAZAR
Nº 01145, CASILLA 54 - D, TELEFONO 37776
TEMUCO - CHILE



NOTAS

"ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD EN CHILE Y LA MEDICINA FAMILIAR"

Introducción

La Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud celebrada en Alma Ata, del 6 al 12 de Septiembre de 1978, declaró que el estado de salud de centenares de millones de personas en el mundo actual es inaceptable, en particular en los países en desarrollo. Más de la mitad de la población mundial no recibe una asistencia de salud adecuada. La Conferencia estimó que la atención primaria de salud es la asistencia sanitaria esencial basada en métodos y tecnologías prácticas, científicamente fundados y socialmente aceptables, puesta al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad mediante su plena participación y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar en todas y cada una de las etapas de su desarrollo (1).

La Conferencia consideró que uno de los principales objetivos sociales de los gobiernos, de las organizaciones internacionales y de la comunidad mundial entera debe ser el que todos los pueblos del mundo alcancen en el año 2000 un nivel de salud que les permita llevar una vida social y económicamente activa, de tal manera cumplir con el lema de la Organización Mundial de la Salud (O. M. S.) "Salud para todos en el año 2.000".

La Declaración de Alma Ata fue el resultado de diversas reuniones internacionales previas sobre el problema durante los años 1977 y 1978.

Como consecuencia del progreso acelerado de las ciencias y técnicas, la Medicina moderna ha alcanzado alturas insospechadas desde hace algunos años. Los avances en todas las áreas, como por ejemplo, en cirugía, cardiología y neurología, son espectaculares; sin embargo, son comparativamente pocos los pacientes que requieren el cuidado de alta tecnología en la comunidad (2) y lo serán cada vez menos, a medida que se extienda la medicina preventiva, la educación para la salud y el saneamiento.

En el plano de las estrategias, el lema de la OMS se enfrenta con la realidad que más de la mitad de la población mundial no recibe los beneficios permanentes de una atención elemental o de servicios básicos de salud, por diferentes razones, lo que la coloca en condiciones de marginalidad.

En Ibero América donde el problema tiene la necesaria vigencia, Chile se ubica en una situación de relativo privilegio respecto de otros países, por existir sistemas organizados de salud con programas a las personas y al ambiente.

Nuestros indicadores de salud evidencian avances muy importantes. La mortalidad general de 6,8 por mil habitantes en 1979, coloca a nuestro país a la altura de países con buenos indicadores; la mortalidad de menores de un

año ha descendido de 79,3 a 36,3 por mil nacidos vivos. Las defunciones son certificadas por médicos en un 90% y la relación médico/habitante ha llegado a ser satisfactorias.

Sin embargo, los promedios ocultan realidades distintas en algunas regiones de Chile que se apartan bastante del promedio nacional. Estas Regiones, 8a, 9a, y 11a, presentan un alto índice de ruralidad con cobertura insuficiente de los recursos de salud, tanto humanos como materiales y todo ello dificultado por la difícil accesibilidad por barreras geográficas, de importantes grupos humanos.

Estas Regiones, así como aquellas ciudades con alto índice de marginalidad, requieren de especial preocupación, tanto de los niveles decisivos de políticas de salud como de aquellas instituciones en cuanto a implementación de recursos humanos específicos y materiales.

Atención Primaria.-

La Atención Primaria es usada con diversas acepciones. Se la ha utilizado en el sentido de una estrategia para extender la cobertura de salud, como referencia a la asistencia sanitaria básica a la población y como un conjunto sistematizado de actividades multisectoriales destinadas a mejorar las condiciones sanitarias de las comunidades.

Como estrategia, la atención primaria es una derivación de la política de salud, que la utiliza como herramienta para obtener un aumento de la cobertura.

Como referencia, a un conjunto de actividades multisectoriales, interrelación de salud con otros factores del desarrollo.

En este estudio, empleamos la expresión Atención Primaria para referirnos a la asistencia sanitaria básica a la población.

La palabra primaria tiene dos connotaciones diferentes aunque relacionadas: una referente a la condición de primera en el tiempo; otra, referente a la condición de principal o primera en importancia.

Aplicada a la atención de Salud, en su primera acepción, primaria, se refiere al primer contacto de una persona que enferma, con el profesional de la salud. (3) (4)

En la medicina institucional se proporciona atención primaria en las Postas Rurales y Consultorios Periféricos o Centros de Salud y también en los Servicios de Urgencia del Sistema de Salud.

Con la creación del Servicio Nacional de Salud (S. N. S.), en el año 1952, se hizo evidente el grave problema de Salud que presentaba la población rural, cuya atención médica era insuficiente. De acuerdo con la prioridad que se le asignó a dicha tarea, el S. N. S. empezó un programa que comprendía la construcción y el equipamiento de establecimientos en zonas rurales y la capacitación de personal médico afín. Dado que el médico es el eje de todo el equipo de salud, también se inició un programa para atraerlos a las pequeñas poblaciones de las zonas rurales (5).

Este proyecto, denominado Médicos Generales de Zona (MGZ), consistía en un sistema no compulsivo que estimulaba a los médicos recién graduados y les aseguraba, además de importantes ventajas económicas, la oportunidad de obtener becas de especialización y, ya en el año 1966, el 48,1 por ciento de los médicos recién graduados se incorporan a la Carrera de MGZ, lo cual influyó en la

mejor distribución de médicos en el país. (6)

En los últimos años, se incorpora al Médico General Urbano para satisfacer la atención urbana o sub-urbana.

Desgraciadamente, no se ha aumentado la cantidad de plazas médicas para cubrir las necesidades de salud de la población y el crecimiento demográfico normal.

El Médico en la atención Primaria de Salud.-

El médico al incorporarse a una Unidad asistencial de atención primaria del sistema de Servicios de Salud, va a actuar como líder del equipo, administra recursos y toma resoluciones administrativas.

Para hacer todo lo señalado eficientemente debe tener conocimientos básicos en todas las áreas de la medicina y más profundos en los procesos de diagnóstico y tratamiento de las patologías más prevalentes.

La atención primaria en Chile resulta del aporte de diferentes profesionales y del personal no profesional, pero es el médico generalista el profesional que deberá enfrentar los problemas de salud en una dimensión más amplia que incluya evaluación de los problemas, el diseño de planes y programas, establecer soluciones, dirigir y participar en programas de salud y evaluarlos.

La Medicina de hoy no satisface las necesidades de los usuarios, en el sentido de la calidad global de los servicios de salud que está aún dirigida a la detección y tratamiento de episodios agudos de enfermedad. Se distinguen cuatro etapas en el proceso de atención médica: a) Prevención; b) Detección Precoz; c) Cuidado de la enfermedad aguda y d) Rehabilitación.

En la formación de profesionales de la Salud, la etapa que pareciera interesar más a docentes y alumnos es la etapa del cuidado de la enfermedad aguda y las otras etapas parecen ser vistas como intelectualmente poco estimulantes. Los hospitales son vistos siempre como los centros donde se aprende lo importante e interesante de la medicina y los Consultorios de atención ambulatoria son sentidos como de segunda clase. Las enfermedades crónicas y degenerativas han pasado a constituir cada vez más el grueso de la patología de consulta ambulatoria.

El estudio de Kerr White y otros, realizado a principios de la década de los 60 en Estados Unidos y Gran Bretaña (3) muestra que de 1000 personas estudiadas en un período dado, 750 presentaron algún tipo de queja en materia de salud, sólo 250 consultaron a un médico, o fueron admitidas en un hospital, 5 referidas a otros especialistas y sólo un paciente fue referido a un Centro Médico universitario.

Estas cifras nos enseñan varias cosas: en primer lugar, que la tendencia a seguir concentrando la atención médica en los hospitales ha sido una de las causas más importantes de dejar inerte a una población necesitada de atención personal o familiar en forma continua e integral.

Lo grave es que la educación médica centrada en la patología hospitalaria da al estudiante una formación que tiene un tremendo sesgo. Porque se basa en el 1 por 1000 de la patología por la cual consulta la población, ignora la patología real de la comunidad y olvida al hombre sano. (7)

Ante esta situación en nuestro hemisferio reaccionó Canadá, creando a principios de los 70, los Departamentos de Medicina Familiar en las 16 Escuelas de Medicina y los post-grados en dicha especialidad.

En Estados Unidos, en el año 1966, se establecen las bases de la Medicina Familiar y los fundamentos de una política federal y estatal de financiación de la formación de médicos de familia en cursos de post-grado. En 1969 se creó el Consejo de Medicina Familiar, que fue reconocida como vigésima especialidad.

En México sucedió algo similar en el seno del I. M. S. S. que decidió en 1971 crear el sistema de Medicina Familiar para todos sus afiliados.

Posteriormente, Panamá, Bolivia y Venezuela establecen las bases para la creación del especialista Médico de Familia.

A iniciativa de la Asociación Chilena de Facultades de Medicina se desarrolló en Santiago en Noviembre de 1978 el Seminario Nacional de Medicina Familiar. (8) La Asociación acogió este tema para discutirlo en un Seminario especial, por el gran interés que ha despertado en distintos países del mundo, no sólo en círculos profesionales sino que entre el público en general.

Estimó conveniente dedicar una jornada de estudio para considerar cómo la problemática de la Medicina Familiar se visualizaba dentro de las perspectivas de nuestra propia realidad y los sistemas de atención médica existentes en el país.

Cabe señalar que la enseñanza actual en la gran mayoría de las Facultades de Medicina está en manos de especialistas, motivo por el cual es comprensible que ellos tiendan a transformar a los estudiantes, futuros profesionales, en micro-especialistas, en vez de contribuir a formarlos como médicos generales. Por otra parte, debemos aceptar que el avance científico no debe detenerse ni controlarse. Los especialistas seguirán siendo indispensables para el progreso de la medicina y también para la docencia, pero es evidente que la exagerada especialización, en lo que se refiere a la atención médica, provoca una serie de problemas. En Chile, el 86,4 por ciento de los médicos en ejercicio se declaran ser especialistas.

En cuanto a las expectativas, también se advierte una crisis, pues la medicina está en una encrucijada y debe elegir el camino, sin deteriorar su esencia. El divorcio que se ha producido entre ciencia y humanismo es evidente; los valores humanos se han desarrollado a ritmo más lento.

La disminución progresiva de médicos generales ha sido consecuencia de varios factores adversos: bajo status profesional y social; remuneraciones inferiores a la de los especialistas, jornadas de trabajo más duras y sacrificadas, falta de programas de perfeccionamiento continuado y becas para especialización.

En este Seminario hubo acuerdo general en que algunas de las funciones se están cumpliendo en la actualidad por parte de los Médicos Generales de Zona (MGZ) y los Médicos Generales Urbanos (MGU); pero, debe revisarse el actual proceso de formación para introducir en el pregrado las modificaciones curriculares que se estimen convenientes para prepararlo como futuro médico de familia.

Pero, en la actualidad subsisten aspectos no resueltos aún y que se pueden sintetizar en dos interrogantes:

- a) ¿Cuál es el campo específico de acción del médico generalista que lo diferencia de otros médicos?
- b) ¿Qué conocimientos y habilidades específicas debe poseer un médico generalista?

El desarrollo de la Medicina Familiar constituye un cambio profundo en el concepto y estructura de los Servicios de Salud y también en el enfoque de la Educación Médica y constituye un desafío planteado a los responsables de los sectores formativos y de servicio.

Resumen.-

La Conferencia Internacional sobre Atención Primaria de Salud convocada por la O.M.S. en Alma Ata, año 1978, declaró que más de la mitad de la población mundial no recibe una asistencia de salud adecuada.

La Conferencia estimó que la Atención Primaria de salud debe ser puesta al alcance de todas las personas para alcanzar el lema "Salud para todos en el año 2000".

La Medicina moderna ha experimentado cambios profundos y espectaculares en áreas específicas, aun cuando benefician comparativamente a un porcentaje reducido de la población.

Latinoamérica no tiene una cobertura de atención médica satisfactoria para su población. Chile se sitúa en un lugar de relativo privilegio dentro de ese grupo de naciones, dado los importantes avances alcanzados por los indicadores de salud, pero éstos ocultan en sus promedios distintas realidades que afectan a regiones de alta ruralidad, de geografía accidentada y deficiencia en cuanto a recursos asistenciales y materiales. La Atención Primaria en el país está siendo cubierta, en buena parte por los Médicos Generales de Zona (MGZ) y los Médicos Generales Urbanos (MGU).

Diversos factores alejan al médico de la atención primaria, algunos en relación con su formación cuyas actividades se centran en el Hospital y otros factores negativos que los afectan como médicos generales. El 86,4 por ciento de los médicos chilenos se declaran especialistas.

En la década del 60 y el 70, países americanos como Canadá, U.S.A. y México crean el médico de familia para afrontar los requerimientos de la Atención Primaria.

El Seminario Nacional de Medicina Familiar, Santiago, 1978, planteó la necesidad de contar con un médico de familia en Chile. Todo ello significa una revisión curricular de pregrado que equivale a un desafío a las instituciones formadoras. También lo es para las instituciones encargadas de dar salud.

REFERENCIAS

- 1.- Atención Primaria de Salud. Alma Ata 1978. Organización Mundial de la Salud. Ginebra 1978.
- 2.- Introducción al Seminario sobre Atención Primaria. Cuadernos Médicos Sociales. Santiago 1981: 3/4; 7 - 9.
- 3.- DONOSO, A. Atención Primaria en Salud y Educación Médica. Boletín de la Academia de Medicina. Chile. 1980; 55 - 62.
- 4.- GOIC, C. VENTURINI G.: Medicina General y Atención Primaria. Cuadernos Médicos Sociales. Santiago 1981: 314; 10 - 16.
- 5.- JURICIC B. CANTUARIAS R.: La Salud Rural en Chile: Programas para atraer médicos a las zonas rurales. Boletín de la O. P. S. Washington. 1974. Nº 3; Marzo 203 - 211.
- 6.- ILLANES G.; MERMOUD J.; Carrera de Médico General de Zona en el Servicio Nacional de Salud. Comunicación al II Seminario de Formación Profesional. Chile. 1968.
- 7.- CEITLIN J.: El Médico de la Familia. Una versión contemporánea del Médico Generalista. Cuadernos Médicos Sociales. Santiago. 1981; 3 - 4: 18 - 29.
- 8.- Seminario Nacional de Medicina Familiar. Asociación Chilena de Facultades de Medicina. Santiago 23 - 25 de Noviembre 1978.

SUMMARY

According to the proceedings of the international conference about primary health care sponsored by W. H. O. in 1978 (Alma Ata, U. R. S. S.) more than half of the world population lacks of adequate medical care; in the same conference, it was decided that primary health care must be available for everybody in order to reach the goal of "health for everyone by the year 2000".

Comparatively, sound and spectacular changes in specific areas of modern medicine are beneficial for a very small proportion of the population.

Among latinamerican countries, the chilean coverage of medical care appears as better than the average, as reflected by the important improvement in national health indexes, but the same figures hide different realities affecting areas with high proportion of rural population and important deficits of resources.

Primary care is covered in great part by general practitioners working in rural areas (M. G. Z.) and in community health centers of urban areas (M. G. U.)

There are several reasons for the reluctance of physicians to develop their work in primary care: teaching activities are centered at tertiary care hospitals and 86,40/o of chilean physicians declare themselves as specialists.

During the decades of 1960 to 1980, several american countries (U.S.A., Canada, México) developed plans for the training of family practitioners as a mean to cope with the demands of primary care.

The national seminar of Family Medicine, held in Santiago in 1978, stated the need of family practitioners for the chilean medical care system. Training of this kind of physicians means the modification of the curricula in medical schools as well as policy changes at the institutions in charge of medical care.

Dr. Julio Mermoud Ch.
(M. G. Z.) Medico General de Zona
(M. G. U.) Médico General Urbano.

IMPORTANCIA AGRICOLA DEL LUPINO DULCE

Introducción.-

El Programa de Mejoramiento de las Estadísticas Agropecuarias del INE (1985) ha informado recientemente que en el período 1976 - 1985, la siembra de lupino dulce aumentó de 278 hás. a 7.940 hás, lo cual representa un incremento de 2.8560/o.

Se amerita este desarrollo al trabajo pionero del Campo Experimental Semillas Baer, considerándose también la colaboración histórica de la Cooperativa Regional de Productores de Semillas, CAPROSEM Ltda. que actualmente conforma la Sociedad Agrícola Productores de Semillas, SAPROSEM S. A.

El Campo Experimental Semillas Baer ha estudiado la adaptación del lupino dulce entre Illapel y Punta Arenas, concluyendo que la IX Región posee las condiciones agroclimáticas óptimas para este cultivo. Conviene recordar que en la Región de la Araucanía pueden sembrarse más de 170.600 hás/año, si el rubro se incorporara normalmente dentro de las rotaciones culturales. (Ing. Agr. Francisco Lopez L. SEREMI Agricultura, 1977).

Sinopsis Botánica

El lupino es una planta leguminosa, semi arbustiva, de tallos suculentos, anual o perenne, con hojas compuestas y flores en inflorescencias racimosas. La semilla (3 - 6 granos que se ubican en frutos llamados vainas) es una legumbre. La raíz principal es pivotante y la masa radicular es capaz de vivir en simbiosis con las bacterias del género *Rhizobium* que fijan nitrógeno desde la atmósfera del suelo.

Dentro del género *Lupinus* se destacan las especies *albus*; *luteus*; *angustifolius* y *mutabilis*. Las variedades disponibles para los agricultores son Multolupa y Llaima Baer que corresponden a *L. Albus*.

Historia.-

Dos mil años A. C., los lupinos amargos (debido a la presencia de compuestos nitrogenados no proteicos o alcaloides) ya eran conocidos por los egipcios, griegos y romanos en la cuenca del Mediterráneo. En América precolombina, los lupinos amargos ocupaban el primer lugar entre los cultivos tradicionales en las áreas andinas de Perú, Bolivia y Ecuador. Pero con la llegada de los español-

les (1492), y la introducción del trigo, se pospone el cultivo del lupino a lugares secundarios, perdiendo dichas culturas una fuente alimenticia proteica.

En Chile, en el año 1906 se conoce una de las primeras exportaciones de lupino, desde el puerto de Lirquén (VIII Región) bajo el nombre español de altramuз.

El origen del lupino dulce o con bajos niveles de alcaloides se centra en Alemania. En dicho país, en 1928, el Dr. Robert von Sengbusch, siguiendo las ideas de Vavilov (URSS) y el Dr. Bauer (RAF) entregó las primeras cinco plantas de lupino dulce. En 1949, el Ing. Agrónomo Erik von Baer von Tatarinoff introdujo a Chile las primeras formas dulces de lupino. Posteriormente su hijo Ing. Agr. Erik von Baer von Lochow prosigue con éxito otras introducciones, selección genética y creación de nuevas variedades, a la vez que impulsó la producción industrial de lupinos dulces en el sur de Chile.

Composición de los Granos

- 1.- **Contenido de proteínas:** El lupino dulce es una de las mejores fuentes no convencionales de proteínas, y se puede producir bajo condiciones de alta humedad y bajas temperaturas. Siembras de lupino dulce en la IX Región, resisten heladas de -150 C.

En los granos, el tenor proteico fluctúa entre 30 - 440/o, mientras en las hojas dicho contenido llega al 140/o. Al proyectar estos valores sobre las mejores producciones logradas en el sur de Chile se tiene:

a) 2.880 kg/proteína/há/año, obtenidas por el pequeño agricultor Don Ramón Huaiquimil R., (Metrenco, Temuco) quien cosechó 76 qqmm/há en 1976.

b) 14.000 kg/proteína/há/año, obtenidas por el empresario agrícola Don Ricardo Sommer (Murrinumo, Osorno) quien cosechó para silo 100 ton/materia verde/há/año, en la temporada 1977/78.

- 2.- **Contenido de aminoácidos:** Según Romo C., y otros (Fundación Chile, 1978) dentro de la proteína del lupino dulce se han detectado los siguientes aminoácidos: Lisina; ácido aspártico; ácido glutámico; metionina; treonina; serina; prolina; glicina; alanina; valina; isolaucina; leucina; tirosina; fenilalanina; histidina y arginina.
- 3.- **Contenido de aceites:** Según la especie y variedad el contenido de aceite fluctúa entre 8 - 160/o. En *L. mutabilis* se tienen tipos con más de 400/o. El aceite de lupino es de igual calidad que el aceite de maní y apto para la fabricación de margarina (mantequilla vegetal). Los lípidos del lupino no contienen colesterol.
- 4.- **Contenido de vitaminas y minerales:** Los lupinos dulces contienen un alto porcentaje de carotenos (pro-vitamina A) que otorgan un característico color amarillo a la harina. También contienen vitaminas del complejo B (B₁ y B₂). Además aportan fósforo y calcio (3,0 y 6,6 gramos/kg respectivamente).

Una dificultad práctica.

El uso de semilla producida en un lugar y sembrada en el mismo sitio por varios años sin renovarla produce finalmente lupinos amargos. Técnicamente este fenómeno se conoce como "regresión atávica" o vuelta del lupino a sus orígenes amargos. La solución es utilizar semillas certificadas que bajo el amparo de la Ley de Semillas N° 1674 y bajo la vigilancia del Servicio Agrícola y

Ganadero, garantiza a los usuarios el carácter "dulce" de la semilla.

Chile forma parte del ILA (International Lupine Association) organización conformada por sólo 7 países que aúnan criterios y buscan solucionar los distintos problemas genéticos, fitosanitarios y de manejo agroeconómico que plantea el cultivo del lupino dulce.

Utilización

Se destacan dos importantes formas de utilización:

- 1.- Como planta verde: Para uso humano (como hortaliza) y uso animal (ensilaje, soiling o pastoreo directo).
- 2.- Como grano seco: Para uso humano (elaboración de harina, fabricación de pan, fideos, galletas, aceites y bajo el proceso de extrusión como extensor de carne, leche y café).

El mayor consumo de lupino ocurre para alimentación animal (concentrados para aves y cerdos y en menor proporción para vacunos).

Actualmente se estudian novedosas formas de empleo del lupino dulce en cosmetología y en la fabricación de aceites pesados, leche y carne vegetal, plásticos, papeles y cartones.

Braulio Cárdenas Méndez

Ingeniero Agrónomo. Depto. Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias Universidad de La Frontera.

NOTAS SOBRE FACTORES ASOCIADOS AL FRACASO DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO EN LAS CARRERAS DE PEDAGOGÍA DE LA UFRO ENTRE LOS AÑOS 1981 - 1983

Descripción del problema:

Una opinión muy generalizada entre Profesores y estudiantes es que en la Universidad de La Frontera la repitencia y deserción ha ido en aumento en los últimos años. Este hecho se encuentra claramente corroborado por los datos numéricos, aún no cuantificados, que hemos manejado al respecto. En otras palabras, el problema del alto nivel de repitencia y deserción es un hecho demostrado en la UFRO y generalizable en relación a otros centros de Educación Superior.

No obstante, en lo que hay poca claridad es en los factores causales que originan el problema y las relaciones que existen entre ellos. En este sentido hay diferencias en los factores atribuidos usualmente. La opinión común, por lo general, coincide en señalar que la repitencia y deserción son causadas por factores de carácter humano: inteligencia, vocación, nivel socioeconómico y cultural del grupo familiar entre otros.

Estudios especializados al respecto (Himmel y Maltes 1979, Rodríguez y Bahamondes 1979, Rodríguez 1982) señalan causas referidas sobre todo a características del proceso de selección de Carrera: lugar de postulación, puntaje de selección, prestigio de la Carrera y del docente mismo, N° de alumnos por curso, metodología, etc. además de razones socioeconómicas.

El problema en cuestión ha sido materia de preocupación de educadores de los diferentes niveles de enseñanza, tanto en Chile como en otros países, especialmente en el nivel Básico, donde se ha enfatizado la caracterización de la repitencia, no siendo posible precisar aún el problema de deserción, por las dificultades que se presentan para ubicar a los escolares desertores, como plantean Bravo y Morales (1979 y 1980) en recientes publicaciones. Otro estudio de Ortíz (1980) plantea la incidencia de algunas variables en la reprobación de los alumnos de Enseñanza Básica relacionadas con problemas familiares, de residencia, de aprendizaje, de asistencia, etc. La Universidad de Chile realizó un estudio sobre deserción, de los estudiantes que ingresaron a sus distintas Sedes en 1979, en el que se consideró como factores determinantes del problema algunos atingentes al alumno y a la Carrera (Himmel 1979).

Por la naturaleza de la bibliografía revisada a la fecha, la variable Profesor no aparece tratada con el grado de profundidad y amplitud que requiere.

De lo anteriormente expuesto se desprende la necesidad de presentar en forma más puntual el problema y, a la vez inferir algunas generalizaciones, debido a que en cada caso se trata de factores distintos y, por otra parte, interrelacionados.

En vista de la complejidad de la problemática planteada y de la variedad de los factores que en ella inciden, el presente estudio se limitará a describir y explicar el fracaso del estudiante universitario a través de sus dos manifestaciones principales: la repitencia y deserción. Se trata de caracterizar el problema dada la innegable importancia que reviste para el sistema universitario. Para este efecto se ha estimado indispensable considerar, como ya está dicho, algunos factores inherentes al alumno, a la Carrera y al Profesor.

En este sentido, el trabajo intenta responder a una serie de conjeturas tales como: ¿Cuál es la magnitud del problema?, expresándolo en términos cuantitativos, ¿Cuáles son las Carreras en que el problema tiene mayor incidencia? ¿Cuáles son las particularidades de las Carreras en que se producen en mayor grado de intensidad la deserción y la repitencia? ¿Cuál es la dinámica de las variables en estudio? ¿Cuáles son las características comunes entre los alumnos que deserten o repiten?

Además de lo anteriormente señalado, se describirá a los sujetos de estudio en cuanto a su realidad socioeconómica-cultural y como el problema repercute en su autoestima y en su proyecto de vida.

La información para realizar el presente estudio se está recopilando en la Oficina de Admisión y Matrícula, Registro Curricular, archivo de Coordinadores, Dirección de Docencia y sujetos afectados, entre otros.

El universo de estudio está constituido por la totalidad de los alumnos que ingresaron a las Carreras de Pedagogía en los años 1981 y 1982, información que se presenta en el cuadro adjunto. De este universo se seleccionó una muestra representativa de un 25º/o, la que fue obtenida mediante el empleo de un método estratificado aleatorio simple.

CARRERAS	Alumnos adscritos Plan de Estudios Nacional 1981 - 1982					Tamaño Muestra 25º/o desertores
	Matriculados	Total No fracasados	FRACASADOS			
			Total	Reprobados	Desertores	
Artes Plásticas	18	5	13	6	7	2
Biología	135	3	132	45	87	22
Castellano	36	9	27	21	6	2
Ed. Física (v)	99	9	90	71	19	5
Ed. Física (d)	100	18	82	53	29	7
Hist. y Geografía	117	4	113	59	54	14
Inglés	30	5	25	19	6	2
Física	84	1	83	—	83	21
Matemáticas	96	9	87	21	66	17
Química	102	—	102	13	89	22
Total	817	63	754	308	446	114

Estado actual de la investigación.

Dadas las características del problema, ha sido abordado en primera instancia desde un punto de vista descriptivo, considerando como variables

relevantes las ya mencionadas.

La obtención de un conocimiento general sobre el tema ha permitido determinar las variables necesarias para llegar a una mayor comprensión del problema. La dimensionalidad de las mismas ha hecho posible iniciar la elaboración de instrumentos de investigación tales como: entrevistas estructuradas, cuestionarios, pautas de observación controlada y participante, etc.

Paralelamente a lo ya mencionado, se procedió a la revisión de los estudios publicados que hacen referencia al problema en cuestión, seleccionando los que se estimaron relevantes para la elaboración del marco de referencia, lo que posibilitó la delimitación del problema en estudio.

Al delimitarlo se destacaron las tres grandes áreas ya señaladas que constituyen las variables a estudiar: factores relacionados con el alumno, con la Carrera y con el profesor. Además se operacionalizaron las variables con sus dimensiones, subdimensiones e indicadores correspondientes, las que se presentan a continuación.

Variables, Dimensión e Indicadores.

A) Variable	Caracterización de la Unidad de Análisis
Dimensión	Identificación del alumno.
Indicadores	Nombre, Sexo: Edad. Estado Civil. Carrera. Nivel. Procedencia. Residencia durante el año académico. Residencia permanente del grupo familiar.
Dimensión	Identificación del grupo familiar.
Indicadores	Nombre. Edad. Relación con el alumno. Situación Civil. Escolaridad. Situación ocupacional. Ingresos. Previsión.
Dimensión	Nivel socioeconómico.
Sub-dimensión	Situación ocupacional.
Indicadores	Con trabajo: tipo. Sin trabajo.
Sub-dimensión	Ingresos.
Indicadores	Fijo. Esporádico. Sin ingresos.
Sub-dimensión	Previsión.
Indicadores	Con previsión: tipo. Sin previsión.
Sub-dimensión	Escolaridad.
Indicadores	Sin estudio. Básico incompleto. Básico completo. Media incompleto.

	Media completo. Superior incompleto. Superior completo.
B) Variable	Comprenderá algunos elementos del Profesor que se dan dentro del proceso de enseñanza aprendizaje.
Dimensión	Método de trabajo.
Indicadores	Individual. Colectivo. Activo. Pasivo. Laboratorio.
Dimensión	Técnica.
Indicadores	Lectura comentada. Expositiva dialogada. Expositiva. Discusión socializada. Seminario. Técnica de solución de problemas. Investigación. Disertación. Trabajo de grupos pequeños.
Dimensión	Relación Profesor-Alumno
Indicadores	Buena. Regular. Mala.
Dimensión	Evaluación.
Sub-dimensión	Diagnóstica (fines de ubicación).
Indicadores	Test Conducta de Entrada.
Sub-dimensión	Formativa.
Indicadores	Pruebas sin calificación: Subindicadores - oral. - escrita.
Sub-dimensión	Sumativa.
Indicadores	Prueba calificada.
Subindicadores	Frecuencia. Análisis de resultado. Tipo.
C) Variable	Caracterización de las Carreras.
Dimensión	Plan de Estudios.
Sub-dimensión	Asignaturas.
Indicadores	Tipo. Carácter. Ponderación. Nº de Créditos. Objetivos. Subindicadores: Claros Alcanzables Contenidos. Subindicadores: Extensión. Complejidad. Secuencia. Nº de asignaturas por Semestre. Actividad. Subindicadores: Variedad. Continuidad.

	Integración.
Dimensión	Reglamento de Calificación.
Subindicador	Eliminación.
Indicador	Promedio.
	Tercera oportunidad.
	Salud.
Subdimensión	Asistencia.
Indicadores	Porcentajes.
	Justificación.
Dimensión	Prestigio de la Carrera.
Subdimensión	Status reconocido por la Universidad.
Indicadores	Puntaje de los postulantes
	Nº de postulantes.
	Preferencia de la postulación.
Subdimensión	Status reconocido por la sociedad.
Indicadores	Expectativa económica.
	Expectativa de trabajo.

Jefe Proyecto : Julia Fuentes Lagos.

Co-investigadores : Hilda Llanquinao T., Olga Rebolledo P., Laura Palma F.,
Omar Garrido P.

Colaboradoras : Alicia Candía B., Victoria Jofré R.

