

# THEORIA

Volumen 19 (1) - 2010 • Universidad del Bío-Bío • Chile



# THEORIA

REPRESENTANTE LEGAL  
HÉCTOR GUILLERMO GAETE FERES (RECTOR)

## EDITOR

ENRIQUE ZAMORANO-PONCE  
Lab. de Genética Toxicológica  
Departamento de Ciencias Básicas  
Facultad de Ciencias  
Universidad del Bío-Bío  
ezamoran@ubiobio.cl

## CO-EDITOR

GILDA VARGAS MAC-CARTE  
Departamento de Matemática  
Facultad de Ciencias  
Universidad del Bío-Bío  
gvargas@ubiobio.cl

## EDITORIAL BOARD

TITO URETA ARAVENA  
Universidad de Chile  
tiureta@abello.dic.uchile.cl

ALEJANDRO BANCALARI MOLINA  
Universidad del Bío-Bío  
abancalari@ubiobio.cl

ANDRÉS GALLARDO BALLACEY  
Universidad de Concepción  
agallardo@udec.cl

DANIZA IVANOVIC MARINCOVICH  
Instituto de Nutrición y Tecnología  
de los Alimentos (INTA)  
Universidad de Chile  
daniza@uec.inta.uchile.cl

ROLANDO PINTO CONTRERAS  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
rolpinto@puc.cl

MIRIAM CID URIBE  
Pontificia Universidad Católica de Chile  
mcidu@puc.cl

MARÍA MARTIN ZORRAQUINO  
Universidad de Zaragoza  
mamz@posta.unizar.es

CÉSAR HERNÁNDEZ ALONSO  
Universidad de Valladolid - España  
cesar@fyl.uva.es

MARÍA INÉS SOLAR  
Universidad de Concepción  
marsolar@udec.cl

CARLOS CASTILLO DURÁN  
Instituto de Nutrición y Tecnología  
de los Alimentos (INTA)  
Universidad de Chile  
ccastd@uec.inta.uchile.cl

ERIC OSVALDO DÍAZ  
Instituto de Nutrición y Tecnología  
de los Alimentos (INTA)  
Universidad de Chile  
ediaz@uec.inta.uchile.cl

ANGELO BENVENUTO VERA  
Universidad de Concepción  
abenven@udec.cl

CARLOS BARRIOS GUERRA  
Universidad de Concepción  
cbarrios@udec.cl

JUAN CARLOS ORTIZ ZAPATA  
Universidad de Concepción  
jortiz@udec.cl

PATRICIO PEÑAILILLO BRITO  
Universidad de Talca  
ppenaili@utalca.cl

MARTA ANA CARBALLO  
Universidad de Buenos Aires  
macarballo@dbc.ffyb.uba.ar

GILLERMO GUZMÁN DUMONT  
Universidad de Nottingham  
guillermo.guzman@nottingham.ac.uk

KARIN LOHRMANN SHEFFIELD  
Universidad Católica del Norte  
klohrman@ucn.cl

GABRIEL GATICA PÉREZ  
Universidad de Concepción  
ggatica@ing-mat.udec.cl

ELIZABETH VON BRAND SKOPNIK  
Universidad Católica del Norte  
evonbran@ucn.cl

DAVID DE MARINI  
Environmental Protection Agency (EPA)  
Research Triangle Park, NC, USA  
demarini.david@epa.gov

CLAUDIO PINUER RODRÍGUEZ  
Universidad de Concepción  
cpinuer@udec.cl

IGOR SAAVEDRA GATICA  
Universidad de Chile  
director@dsi.uchile.cl

REGINALDO ZURITA CHÁVEZ  
Universidad de La Frontera  
rzurita@ufro.cl

LUCÍA DOMÍNGUEZ ÁGUILA  
Universidad de Concepción  
ldomingu@udec.cl

## DIRECCIÓN LEGAL

Avenida Andrés Bello s/n, Casilla 447, Chillán, Fono (56-42) 203082  
theoria@pehuen.chillan.ubiobio.cl Pág. web: <http://ubiobio.cl/theoria>

ISSN 0717-196X Inscripción N° 84.867  
Publicación Semestral

Derechos Reservados. Se permite reproducción con mención de la fuente. Las opiniones vertidas son de responsabilidad exclusiva de los firmantes y no representan necesariamente el pensamiento de la Universidad como tampoco el de la revista.

ASISTENTE DE TRADUCCIÓN  
María Teresa Ulloa Enríquez  
Departamento de Estudios Generales  
Universidad del Bío-Bío  
mulloa@ubiobio.cl

PRODUCCIÓN EDITORIAL  
Oscar Lermanda

# THEORIA

Volumen 19 (1) - 2010 • Universidad del Bío-Bío • Chile

## CONTENIDO

Editorial	5
<b>Competitividad internacional de la industria azucarera de México.</b> International competitiveness of Mexico's sugar industry ( <i>Revisión</i> ). N. AGUILAR RIVERA, G. GALINDO MENDOZA, J. FORTANELLI MARTÍNEZ Y C. CONTRERAS SERVIN (México)	7
<b>Nuevos modelos para la innovación en el diseño conceptual de productos: "Mapa del estado del arte de la propuesta conceptual".</b> New tools for product conceptual design: "State map of art in the conceptual proposal" ( <i>Artículo</i> ). JUAN CARLOS BRIEDE WESTERMAYER Y ALONSO REBOLLEDO ARELLANO (Chile)	31
<b>Funcionalidad familiar en pacientes diabéticos e hipertensos compensados y descompensados.</b> Family functionality in diabetic and hypertensive patients compensated and descompensated. ( <i>Artículo</i> ). MARCELA DEL CARMEN CONCHA TORO Y CARLOS RENÉ RODRÍGUEZ GARCÉS (Chile)	41
<b>Aspectos técnicos y económicos de procesos de higienización de lodos provenientes del tratamiento de aguas servidas.</b> Technical and economic aspects of the sewage sludge disinfection processes from municipal wastewater treatment ( <i>Artículo</i> ). M. CECILIA DIOCARETZ Y GLADYS VIDAL (Chile)	51
<b>La visualización de "colegios invisibles" en las publicaciones político-religiosas de editorial Tierra Nueva (década 1970) y su inserción en discursos de época.</b> Visualization of the "invisible schools" in the religious-political publications of the Tierra Nueva printing press (1970 decade) and its insertion in the time discourses ( <i>Artículo</i> ). ALEJANDRO PAREDES Y EDUARDO ESCALANTE GÓMEZ (Argentina)	61
<b>Desarrollo sustentable y discurso mediático chileno.</b> Sustainable development and circulating discourses within the media in Chile ( <i>Artículo</i> ). VERONICA STOEHRER (Suecia)	83



## EDITORIAL

### EVIDENCIANDO LA EVIDENCIA

EL Sistema de Educación Superior en Chile ha crecido rápidamente en los últimos años, en términos de matrícula, cantidad de instituciones, programas de pre y postgrado y recursos financieros. Y también se ha hecho más complejo, aumentando en forma creciente la variedad del sistema. En este contexto, es necesario disponer de información precisa, uniforme y transparente respecto de indicadores de gestión relevantes de cada uno de los actores involucrados en el modelo. Lo anterior, con el objetivo de que tanto los estudiantes que desean ingresar a las universidades, centros de formación técnica o institutos profesionales, sus padres y la sociedad en su conjunto, dispongan de antecedentes efectivos sobre el nivel de logro de estas instituciones y su contribución al desarrollo de la región y el país.

Es, por tanto, tiempo de innovar en la forma en que estas instituciones se presentan ante la comunidad; ya no es suficiente indicar únicamente características cualitativas de éstas a través de costosas campañas publicitarias, sino que es imperativo avanzar hacia la generación de evidencia cuantificable. Es lo que se podría denominar avanzar en “evidenciar la evidencia”, dando cuenta pública en la gestión de recursos que provienen de la sociedad en su conjunto.

El término evidencia proviene de latín “evidentiā”, que significa certeza clara y manifiesta de la que no se puede dudar. Señalar, mostrar o indicar con claridad lo que se es y lo que se aspira a ser es esencial, y permite contrastar y evaluar el desempeño de las organizaciones en base a resultados. Evidenciar entonces, en este ámbito, es transparentar, es colocar a disposición de la sociedad cómo se está gestionando el descubrimiento y la transmisión del conocimiento, pilares fundamentales del sistema de educación superior, de su extensión y preservación.

Lo anterior es de extraordinaria importancia ya que las instituciones de educación superior, en conjunto con otros actores, son parte del centro del pensamiento, de la generación de conocimiento de frontera y del aprendizaje, son las formadoras de futuros líderes y orientan a grandes sectores de la sociedad y del gobierno. Es decir, son fundamentales para el desarrollo de la nación.

En la Universidad del Bío-Bío anualmente se dan a conocer indicadores que dan cuenta de los niveles de logro de la gestión académica: Tasa de retención, tiempo de titulación, tasa de aprobación, porcentaje de carreras acreditadas, años de acreditación de carreras, número de publicaciones, número de patentes, entre otros.

La edición de revistas en diferentes disciplinas del saber ofrece a los académicos la oportunidad de dar a conocer una parte significativa de su labor investigativa, y de aportar al conocimiento y trabajo de sus pares. Pero no sólo eso, también permite disponer de información para la construcción de indicadores de logro tanto a nivel general de la organización como a nivel de sus integrantes en particular.

En ese contexto, la revista **Theoría** es una herramienta necesaria y útil para mostrar lo realizado; un medio para dar a conocer el resultado del trabajo académico. Pero no cualquier resultado, sino aquel que ha sido validado por pares, los que deciden el mérito para ser publicado, para ser conocido por la sociedad. **Theoría** es un instrumento para generar evidencia de lo que vale la pena leer, para generar transparencia, para dar certeza clara y manifiesta y para generar indicadores de resultado concretos; en definitiva, una herramienta para contribuir a generar igualdad de oportunidades.

ALDO A. BALLERINI A.  
Vicerrector Académico  
Universidad del Bío-Bío

## COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL DE LA INDUSTRIA AZUCARERA DE MÉXICO

### INTERNATIONAL COMPETITIVENESS OF MEXICO'S SUGAR INDUSTRY

N. AGUILAR RIVERA<sup>1, 2</sup>, G. GALINDO MENDOZA<sup>2</sup>,  
J. FORTANELLI MARTÍNEZ<sup>2</sup> Y C. CONTRERAS SERVIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias,  
Km 1 Carretera Peñuela Amatlan de los Reyes S/N. C.P. 94945, Córdoba, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Programa Multidisciplinario de Posgrado en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma de San Luis Potosí,  
Av. Sierra Leona # 550, Col. Lomas 2a. Sección C.P. 78210 San Luis Potosí S.L.P., México, naguilard@uv.mx

#### RESUMEN

La producción de azúcar en México depende de tres elementos fundamentales: a) la cantidad y calidad de la caña industrializada, b) el rendimiento en fábrica, y c) la capacidad instalada y aprovechada de los ingenios azucareros. Sin embargo, el análisis de los factores productivos que inciden en su competitividad se ha llevado a cabo empleando sólo los tres indicadores individuales anteriores, sin considerar la distribución espacial y temporal en cada una y la aptitud ecológica del cultivo en las regiones cañeras, los factores internos a los propios ingenios que determinan su productividad y rentabilidad, y otros. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la productividad y competitividad de los ingenios azucareros públicos y privados mediante el uso de diversas metodologías de análisis del sistema agroindustrial caña de azúcar, que establecieron la relación temporal entre todos los factores de producción de la industria azucarera para la toma de decisiones técnicas y administrativas.

**Palabras clave:** Industria azucarera, factores de productividad, caña de azúcar.

#### ABSTRACT

Sugar production in Mexico depends on three elements: a) the amount and quality of the industrialized sugar cane, b) sugar mill yield, and c) the installed capacity and crushing capacity in sugar mills. However, the analysis of production factors affecting their competitiveness has been carried out using only the three previous individual indicators without considering the spatial and temporal distribution in each of them, and the ecological suitability of sugarcane regions, the internal factors of the sugar mills themselves that determine their productivity and profitability, and others. The goal of this paper was to evaluate the productivity and competitiveness of state-owned and private sugar mills using different methodologies for analyzing sugarcane agribusiness system, which established the temporary relationship among all the production factors of the sugar industry for the technical and administrative decisions making.

**Keywords:** Sugar industry, productivity factors, sugarcane.

Recibido: 04.05.10. Revisado: 30.05.10. Aceptado: 20.06.10.

## INTRODUCCIÓN

La dinámica del sistema internacional en la primera década del siglo XXI acrecienta la necesidad de reconsiderar a las fuentes alimenticias y energéticas, en lo fundamental a los hidrocarburos y los biocombustibles, como variables determinantes en la reconfiguración de la economía mundial. En la nueva regulación de los Estados-nacionales sobre el mercado global, así como los efectos ambientales que genera la explotación de recursos naturales, se inserta la agroindustria de la caña de azúcar como tradicional fuente de un alimento básico para la humanidad, el azúcar, y ahora como la principal materia prima energética del etanol combustible.

En esta nueva dinámica el fenómeno de la globalización, caracterizado por la intensificación de la competencia internacional derivada de la visión del mundo como un gran mercado, trae consigo profundas transformaciones productivas y socioeconómicas que constituyen un proceso que tiene lugar simultáneamente a diferentes niveles (internacional, regional y nacional); es decir, la capacidad que tienen las unidades productivas para mantener o aumentar su participación en los mercados de referencia (locales, nacionales o internacionales) y al mismo tiempo obtener beneficios frente a la competencia nacional o internacional. Comúnmente el concepto de competitividad se asocia con la participación de un país en

los mercados mundiales, y a nivel empresa o firma como la capacidad para competir eficazmente con la oferta extranjera de bienes y servicios en los mercados doméstico y extranjero (Lotero, 2005).

La agroindustria de la caña de azúcar (comúnmente denominada industria azucarera) debe hacer grandes retos en materia de productividad y competitividad; las opciones que en el pasado eran válidas para insertarse en el mercado internacional se están agotando, en especial las basadas en recursos naturales, mano de obra barata y escasamente calificada, en condiciones de trabajo limitadas y en evaluar el desempeño sólo a partir de indicadores productivos. En este sentido, la agroindustria de la caña de azúcar es un sector productivo que presenta una fuerte dinámica basada en su carácter social, económico y político de la agroindustria nacional. En México los campos cañeros, los ingenios azucareros y los grupos empresariales y productores se encuentran distribuidos como la agroindustria de la caña de azúcar en cinco regiones y 15 estados: Región Noroeste (Sinaloa), Región Pacífico (Nayarit, Colima, Jalisco y Michoacán), Región Centro (Morelos y Puebla), Región Noreste (Tamaulipas y San Luis Potosí), Región Golfo (Veracruz, Tabasco y Oaxaca) y Región Sureste (Campeche, Chiapas y Quintana Roo), donde se produce y se procesa caña de azúcar aunque su presencia se localiza en más de 240 municipios (Cuadros 1 y 2, Figura 1).



**Cuadro 1.** Ingenios azucareros por estado (CNPR, 2009).

Estado	Ingenios	Estado	Ingenios
Campeche	La Joya	Tabasco	Azsuremex Tenosique
Chiapas	Pujiltic		Santa Rosalía
	Huixtla		Benito Juárez
Colima	Quesería	Tamaulipas	Aarón Sáenz Garza
Jalisco	Bellavista	Veracruz	El Mante Xico
	José María Morelos		Independencia
	Melchor Ocampo		Cuatotolapam
	San Francisco Ameca		El Modelo
	José María Martínez Tala		El Potrero
	Tamazula		La Providencia
Michoacán	Pedernales		San Cristóbal
	Lázaro Cárdenas		San Gabriel
	Santa Clara		San Miguelito
Morelos	Casasano La Abeja		San Pedro
	Emiliano Zapata		Zapoapita
Nayarit	El Molino		Central Motzorongo
	Puga		Central Progreso
Oaxaca	Adolfo López Mateos		Constancia
	El Refugio		El Carmen
	La Margarita		El Higo
Puebla	Atencingo		La Concepción
	Calípam		La Gloria
San Luis Potosí	Alianza Popular		Mahuixtlán
	Plan de Ayala		Nuevo San Francisco
	Plan de San Luis		San José de Abajo
	San Miguel del Naranjo		San Nicolás
Quintana Roo	San Rafael de Pucté		Tres Valles
Sinaloa	ElDorado		15 Estados Total Nacional
	Los Mochis		
	La Primavera		

**Cuadro 2.** Ingenios y grupos azucareros (ZAFRANET, 2009).

Grupo Azucarero	Ingenios	Grupo Azucarero	Ingenios	
AGAZUCAR	Los Mochis	Ingenios Independientes	Ingenio La Concepción	
	Puga		Ingenio La Primavera	
Beta San Miguel	San Francisco Ameca		Ingenio San José de Abajo	
	San Miguel Naranjo		Independencia	
	Queseria	Alianza Popular		
	Constancia	Plan de Ayala		
Domino Foods	San Nicolás	Ingenios Santos	Bellavista	
	Lázaro Cárdenas		Pedernales	
	Benito Juárez		Cuatotolapam	
Grupo Azucarero México	José María Martínez Tala	Servicios Azucareros del Trópico	San Gabriel	
	El Dorado		La Gloria	
Grupo García González	Calípan	SAGARPA-FEESA	Atencingo	
	El Carmen		El Modelo	
	Nuevo San Francisco		Emiliano Zapata	
Grupo Motzorongo	Central Motzorongo		Plan de San Luis	
	El Refugio		San Miguelito	
Grupo La Margarita	Central Progreso		José María Morelos	
	Zapoapita		La Joya	
	La Margarita		Casasano	
Grupo PIASA	Adolfo López Mateos		El Potrero	
	Tres Valles		La Providencia	
Grupo Porres	Santa Clara		San Cristóbal	
	Huixtla		San Pedro	
Grupo Sáenz	Aarón Sáenz Garza		Zucarmex	Santa Rosalía
	El Mante			Pujilic
	Tamazula			Mahuixtlán
Ingenios Independientes	Ingenio El Molino	20 Grupos	El Higo	
	Azuremex Tenosique		Melchor Ocampo	
			57 ingenios	



Figura 1. Regiones cañeras administrativas de México (PRONAC, 2007).

### Productividad de la agroindustria de la caña de azúcar

La producción de azúcar en México depende de tres elementos fundamentales: a) la cantidad y calidad de la caña industrializada, b) el rendimiento en fábrica, y c) la capacidad instalada y aprovechada de los ingenios azucareros. La cantidad de caña molida depende a su vez del rendimiento en campo y de la superficie que se cosecha con fines de industrialización; esta superficie podrá o no incrementarse en dependencia de diversos factores, entre los cuales destacan el precio de liquidación de la caña y la rentabilidad

de este cultivo con respecto a otros cultivos competitivos por los recursos disponibles de tierra, trabajo y capital (Hernández, 2006).

A nivel nacional, la producción de caña de azúcar en el último decenio fue de 47,3 mt con una tasa de crecimiento de 1,6%. El estado de Veracruz ocupa el primer lugar nacional en cuanto a producción, superficie sembrada, hectáreas cosechadas y producción de azúcar (más de 2 millones de toneladas); no obstante, los mayores rendimientos por hectárea se obtienen en los estados de Morelos (112,5 t ha<sup>-1</sup>), Chiapas (86,5 ha<sup>-1</sup>) y Jalisco (85 ha<sup>-1</sup>) (SIAP, 2007) (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Indicadores productivos y económicos de los cinco principales Estados productores de caña de azúcar en México (SIAP, 2008).

Estado	Superficie Sembrada (ha)	Superficie Cosechada (ha)	Producción (toneladas)	Valor de la producción (\$)	Precio (\$) tonelada	Rendimiento (ton ha <sup>-1</sup> )
Veracruz	264,684	259,911	18,865,517	7,034,670	372.89	72.58
Jalisco	71,566	70,287	6,139,326	2,473,130	402.83	87.35
Oaxaca	55,678	55,678	3,645,211	1,522,812	417.76	65.47
San Luis Potosí	65,003	57,620	3,418,274	1,388,126	406.09	59.32
Tamaulipas	58,409	47,111	3,353,670	1,073,174	320.00	71.19
Total Nacional	726,799	683,008	46,518,988	19,863,879	381.34	70.73

Con el fin de comparar el desempeño competitivo de la agroindustria de la caña de azúcar, se utilizan varios parámetros a nivel internacional para identificar las áreas relevantes de la agroindustria con respecto a su rendimiento. Los indicadores principales de desempeño son rendimiento de campo (t caña/ha), rendimiento de fábrica (%), rendimiento agroindustrial (t sacarosa/ha). Sin embargo, el análisis de los factores productivos que inciden en su competitividad se ha llevado a cabo empleando sólo los tres indicadores individuales anteriores sin considerar la distribución espacial y temporal en cada una y la aptitud ecológica del cultivo en las regiones cañeras, los factores internos a los propios ingenios que determinan su productividad y rentabilidad y otros, a pesar de que la competitividad de la actividad cañera es el resultado de la interacción de diferentes factores, como pérdidas de sacarosa (%), días de zafra, tiempos perdidos (%), consumo de petróleo (L/t caña), fibra en caña (%), capacidad instalada (t caña molida /24 h), grado de utilización de la capacidad instalada (%), sacarosa en caña (%), recuperación de sacarosa (%), eficiencia de combustibles y equipos, operaciones unitarias y costo de la materia prima (\$/t de caña) (COLPOS, 2003; Zimmerman, 2002, García Chávez, 2000), entre otros.

Estos indicadores reflejan la eficiencia general de la fábrica de azúcar, desde el cultivo de caña hasta la producción de azúcar. Son puntos de referencia, como parámetros comparativos del rendimiento, que indican el nivel de eficiencia y productividad de una fábrica a otra, e incluso entre países, pero que no reflejan la productividad de todos los factores de producción (Hernández-Laos, 1986); por lo tanto, es necesario, al evaluar los parámetros, emplear diversas metodologías de análisis que integren las variables de la fábrica de azúcar con respecto al máximo de su capacidad en cada fase de transformación (manejo de caña, molienda, planta de vapor, planta eléctrica, clarificación, evaporación, tachos, condensación y vacío, cristalizadores, centrifugación, refinera, secado y envasado, y refinera), el nivel de automatización, la calidad de la materia prima (caña de azúcar) y el estado de la tecnología (obsolescencia, innovaciones, mantenimiento y la formación y capacitación de los operadores).

Para el subsistema campo, el rendimiento de caña de azúcar (t/ha) es el parámetro clave y es muy importante en relación con la disponibilidad de materia prima para la fábrica. El azúcar y el contenido de fibra en la caña dependen de una serie de factores, entre ellos la variedad, la cantidad y disponibilidad de agua, la cantidad, calidad y oportunidad

en la aplicación de fertilizantes y productos agroquímicos, el tipo de suelo utilizado para el cultivo, las prácticas de cultivo, condiciones climáticas durante el cultivo, el control de plagas, etc.; éstos, junto al rendimiento agroindustrial, son los indicadores de la eficiencia en el cultivo de la caña (ISO, 2005). Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar la productividad y competitividad de los ingenios azucareros públicos y privados mediante el uso de diversas metodologías de análisis del sistema agroindustrial caña de azúcar, que permitan establecer la relación temporal entre todos los factores de producción de la industria azucarera para la toma de decisiones técnicas y administrativas, a fin de desarrollar estrategias para alcanzar la competitividad en el corto, mediano y largo plazo.

## METODOLOGÍA

Para el análisis de los ingenios azucareros como sistema agroindustrial, Merchand (2005) menciona que existe una serie de instrumentos metodológicos basados en la agroindustria, desde los conceptos más clásicos de la economía agrícola, como son las nociones de complejo agroindustrial y de núcleo de Vigorito (1982), los enfoques tradicionales denominados Agribusiness de Goldberg (1957) del Harvard Business School, filière de Malassis (1979) del Institute Nacional de la Recherche Agronomique, el sistema de desarrollo agroindustrial de FAO y de la Universidad Autónoma Chapingo (Solleiro, 1993). Por lo tanto, para abordar el estudio de la agroindustria se plantean niveles de estudio que constituyen abstracciones para abordar la complejidad del proceso agroindustrial, y que agregan diferentes componentes técnicos, económicos y sociales. La metodología de estudio surgió a partir de la teoría de sistemas en los análisis sobre la producción (Flores *et al.*, 1991) y ha sido abordada por diversos autores (Galindo, 2003; Trujillo, 2002; García, 2000; Martínez, 1998).

Los segmentos del sistema agroindustrial están, por tanto, integrados por variables tecnológicas, económicas y organizacionales. No se trata sólo de una relación vertical de transformación de producto, sino de un flujo de información que procede de todos los elementos que componen ese sistema, en especial, la información proveniente del mercado y de otros ambientes externos a las firmas Gutman (2003 y 1998), Farina (1998) y Sánchez (2003). Por lo tanto, la metodología que se empleó fue la de sistemas agroindustriales, curvas de isoproductividad del Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICANA)<sup>1</sup> y la matriz de ponderación de factores productivos y clasificación de ingenios (Cuadro 4) en el análisis de los datos de productividad del sector reportados en diversas bases de datos (COLPOS 2009, SIAP 2009, CNPR 2009, CNIAA 2009, ZAFRANET 2009, Manual Azucarero Mexicano 2009, y COAAZUCAR, 2008) durante el periodo 2000/2008, caracterizado por tres eventos fundamentales para la industria azucarera nacional: la expropiación el 3 de septiembre de 2001 por causa de utilidad pública, a favor de la nación, las acciones, los cupones y/o los títulos representativos del capital o partes sociales de 27 de 59 ingenios azucareros debido al estado financiero de los mismos, lo que provocó que algunos grupos de ingenios azucareros no cumplieran con la obligación de pagar la materia prima a sus abastecedores y provocaran un estallamiento social en el campo cañero y mantenimiento de sus cultivos, y la devolución de 14 a los dueños originales

<sup>1</sup> Las curvas de isoproductividad se construyen con valores iguales de toneladas de azúcar por hectárea - TAH (eje «z») a partir de diferentes combinaciones de toneladas de caña por hectárea - TCH (eje «y») y rendimiento en azúcar (eje «x»). Permiten realizar un análisis comparativo de la productividad de la caña de azúcar cosechada en una región productora en un período definido por el usuario, según ingenio, zona agroecológica, variedad de caña, edad de cosecha o número de corte.

a partir de 2004, la implementación de un gravamen de 20% al uso de fructosa en 2002 que la Organización Mundial del Comercio (OMC) falló a favor de la eliminación en

2006 (SAGARPA, 2006) y la apertura total comercial dentro del TLCAN para los edulcorantes en 2008.

**Cuadro 4.** Matriz de ponderación de productividad de ingenios azucareros (Martínez y García-Chávez, 1998).

Ingenio:		Grupo azucarero:				Zafra:	
Factores de productividad	Unidad	Puntos				Peso	Subtotal
		4	3	2	1		
Superficie cosechada	Miles ha	>12	12-10	10-6	<6	1	
Azúcar producida	Miles t	>80	80-70	70-50	<50	3	
Rendimiento de fábrica	%	>10	10-9	9-8	<8	3	
Extracción de sacarosa	%	>81	81-78	78-75	<75	3	
Pureza del jugo mezclado	%	>85	85-83	83-80	<80	3	
Pérdidas totales de sacarosa	%	<2	2-2.5	2.5-3	>3	4	
Total Fábrica de azúcar							
Índice de Fábrica de azúcar							
Caña molida	Miles t	>334	202-334	72-202	<50	3	
Rendimiento agroindustrial	t/ha	>8	8-7	7-6	<6	3	
Rendimiento de campo	t/ha	>100	100-80	80-70	<70	3	
Fibra en caña	%	<12.5	12.5-14	14-15	>15	3	
Sacarosa en caña	%	>15	15-13	13-11	<11	4	
Total campo cañero							
Índice de campo cañero							
Total Ingenio							
Índice de ingenio							
Índice de Campo (Total campo/0.8)	Índice de fábrica (Total fábrica/0.56)	Índice de ingenio (Total campo+fábrica/1.36)		Clasificación final (campo+fábrica+ingenio)			
Alta productividad 100-75 Media Productividad 74-65		Baja productividad 64-55 Muy baja productividad <55		Nivel de clasificación de ingenios azucareros			

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la zafra 2000/2001 los ingenios Atencingo, Casasano, Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Tamazula, Pujiltilic, Lázaro Cárdenas, El Modelo, Pedernales, La

Gloria, Ameca, Mahuixtlán, Santa Clara, El Molino, El Potrero, La Primavera, Quesería, Calípam, El Dorado, El Carmen, Adolfo López Mateos, San José de Abajo, Puga, Tres Valles, San Sebastián y La Concepción (27 en total) presentaron indicadores de campo

y fábrica positivos por encima de la media nacional (Figura 2); sin embargo, durante las zafras 2001/02 a 2006/07 (Figura 3) sólo los ingenios Atencingo, Casasano, Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Tamazula, Pujilic, Lázaro Cárdenas, El Modelo, Pedernales, La Gloria, Ameca, Mahuixtlán, Santa Clara, El Potrero, Quesería, Calípam, ElDorado, El Carmen, Puga, Tala, Bellavista, Huixtla, José María Morelos y Zapopita permanecieron con tendencia positiva (24); San Sebastián y Santo Domingo cerraron en este periodo, el resto presentó una caída en sus indicadores productivos.

Para la zafra 2007/2008 se estableció una nueva estructura de ingenios en dos grupos de productividad: alta y media-baja (Figura 4); los estados e ingenios con mayor productividad promedio (11 estados y 29 ingenios), fueron Veracruz (8 ingenios), Jalisco (5), Michoacán (4), Puebla (2), Morelos (2), Sinaloa (2), San Luis Potosí (2), Nayarit (1), Chiapas (1), Colima (1) y Tamaulipas (1) como, de los cuales Puebla, Morelos, Jalisco, Chiapas y Michoacán presentaron altos rendimientos de campo y fábrica, Colima y San Luis

Potosí de fábrica y Sinaloa de campo. De la misma forma, estos ingenios productivos correspondieron a los consorcios azucareros: Zucarmex (3 ingenios), Fondo de Empresas Expropiadas del Sector Azucarero (7), Grupo Beta San Miguel (3), Servicios Azucareros del Trópico (1), Grupo Azucarero México (3), Grupo Sáenz (2), Proazucar (1) y Grupo Porres (1).

Durante el periodo 2000/2008 el ordenamiento de los niveles de productividad estuvo determinado por la maximización de la tasa de extracción de sacarosa de la caña industrial y la disminución de pérdidas de sacarosa en fábrica que conforman un objetivo común de la agroindustria azucarera a nivel mundial, ya que éstas representan las mayores pérdidas en todo el proceso agroindustrial con el consecuente aumento de los costos de producción, el cual se ve influenciado por la calidad de la materia prima y por los factores de las condiciones de operación en la fábrica, principalmente en la estación de molienda (en bagazo), clarificación (en cachaza) y en cristalización (mieles) (Ovando, 2006).

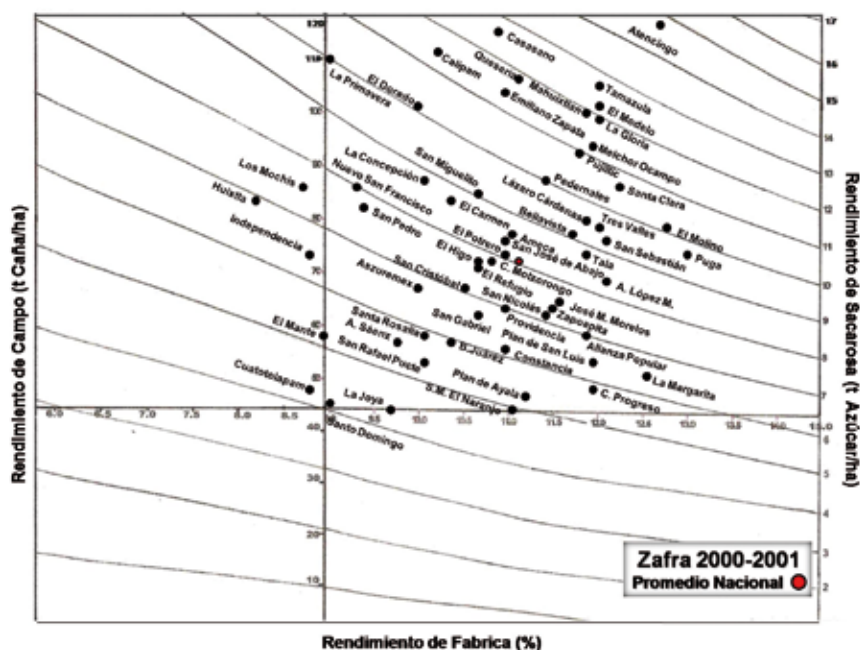


Figura 2. Diagrama isoproductivo zafra 2000/2001.

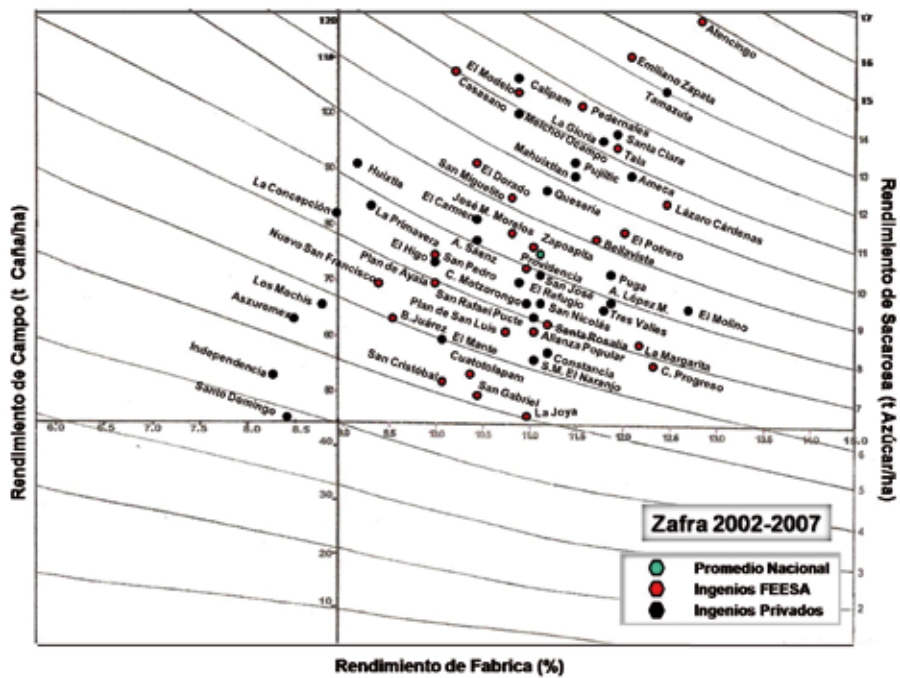


Figura 3. Diagrama isoproductivo promedio zafras 2001/2007.

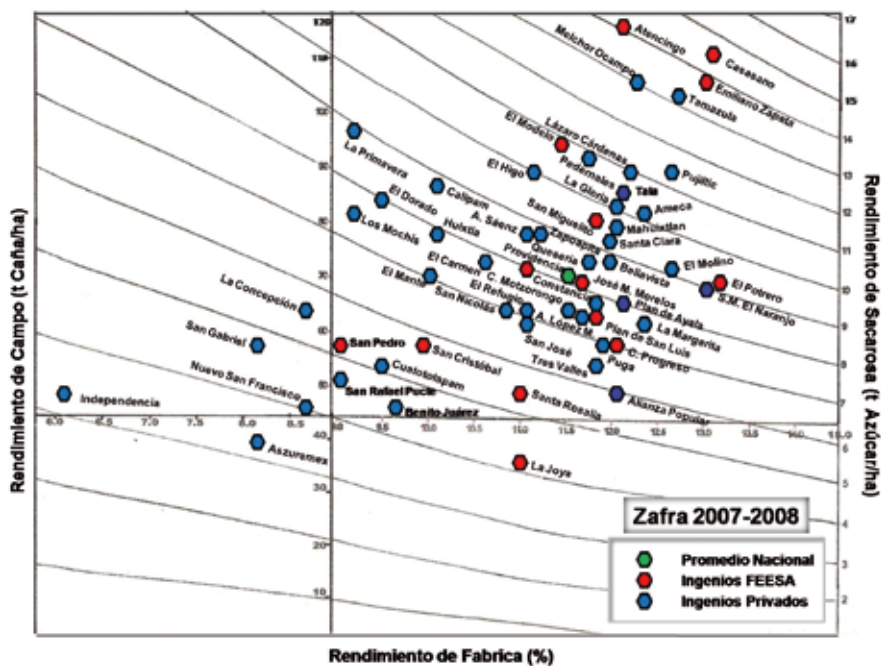


Figura 4. Diagrama isoproductivo promedio zafra 2007/2008.



La capacidad de extracción de un ingenio (eficiencia de fábrica), parámetro con el que se puede determinar de forma indirecta el desarrollo tecnológico de un ingenio, se debe principalmente a dos factores: a) el grado de modernidad/obsolescencia de los equipos, que se refleja directamente en los tiempos perdidos y en el bajo desempeño de la fábrica (rendimiento de fábrica) y b) el contenido de fibra en caña, que afecta

el nivel de extracción del molino (García, 2004; COLPOS, 2004).

En este sentido los ingenios con mayor extracción y menores pérdidas (Figura 5) por debajo de la media nacional (82,474% y 2,42%) y, por tanto, los más competitivos, se agrupan en el cuadrante inferior derecho. En este grupo se encuentran 19 ingenios (33 % del total nacional): Tres Valles, Adolfo López Mateos, Mahuixtlán, Melchor

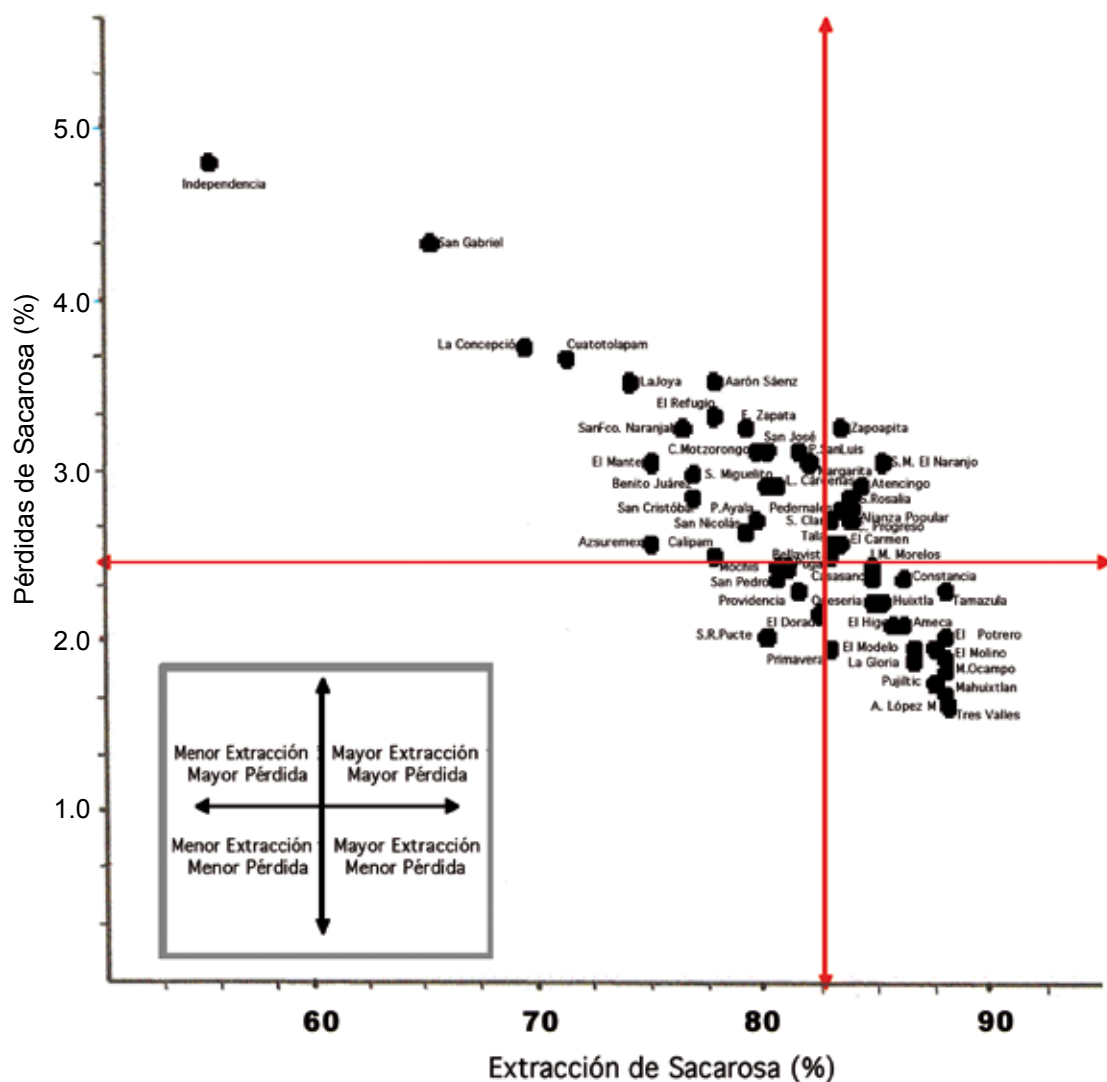


Figura 5. Extracción y pérdidas de sacarosa de ingenios azucareros.

Ocampo, El Molino, El Potrero, Ameca, Pujilic, El Higo, El Modelo, La Gloria, Quesería, La Primavera, Huixtla, Tamazula, Constanica, José María Morelos y Casasano. Sin embargo, el grueso de ingenios con baja capacidad de extracción y mayores pérdidas, y por tanto los menos competitivos, tiene 21 ingenios (37 %): Calí pam, San Nicolás, Plan de Ayala, Lázaro Cárdenas, San Miguelito, La Margarita, Plan de San Luis, San José de Abajo, Central Motzorongo, Emiliano Zapata, Benito Juárez, San Cristóbal, Tenosique, Aarón Sáenz, El Refugio, Nuevo

San Francisco, La Joya, Cuatotolapam, La Concepción, San Gabriel e Independencia.

### Competitividad de los ingenios mexicanos

En relación con los factores productivos analizados en campo y fábrica durante las zafras 2000/01 a 2007/08, la metodología de CENICANA define para 2008 grupos de ingenios por nivel de productividad (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Clasificación de ingenios azucareros por nivel de productividad zafra 2007/2008.

Baja a media productividad		Media a alta productividad	
San Cristóbal	El Carmen	Santa Clara	Atencingo
San Pedro	C. Motzorongo	El Molino	Casasano
Cuatotolapam	Constancia	El Potrero	Emiliano Zapata
La Concepción	El Refugio	La Primavera	Melchor Ocampo
Benito Juárez	Plan de S. Luis	Quesería	Tamazula
San Rafael Pucte	La Margarita	Aarón Sáenz	Pujilic
San Gabriel	El Mante	Zapoapita	Lázaro Cárdenas
Nuevo San Fco.	San Nicolás	Providencia	El Modelo
La Joya	San José de Abajo	Bellavista	Tala
Tenosique	Puga	José María Morelos	Pedernales
Independencia	Central Progreso	El Naranja	La Gloria
	Plan de Ayala	El Dorado	Ameca
	Alianza Popular	Tres Valles	El Higo
	Huixtla	Calí pam	Mahuixtlán
	Santa Rosalía	Adolfo López	San Miguelito

Los ingenios de media a alta productividad se encuentran distribuidos en Morelos (2), Puebla (2), Jalisco (6), Michoacán (3), Veracruz (8), Chiapas (1) Oaxaca (1), Sinaloa (2), Colima (1), Tamaulipas (1) y San Luis Potosí (1). Pertenecen a los grupos azucareros FEESA (7), Zucarmex (4), Grupo Azucarero México (3), Beta San Miguel (3),

Grupo PIASA 2, Grupo Sáenz (2), Grupo Santos (2), Grupo García González (1), Grupo La Margarita (1), y Grupo Porres (1).

Este grupo integra el 49% de la superficie cosechada de caña a nivel nacional con 346,316 ha, y el 60,4 % de la producción total de azúcar (3,335,904 t). De ésta, el 65,4% corresponde a estándar, 49,9% a

refinado y 3% a mascabado y el 17,5% de alcohol como coproducto de la industria (3,409,430 L). De éstos, sólo El Potrero, Lázaro Cárdenas, Tres Valles, Adolfo López Mateos, Aarón Sáenz Garza y Tamazula (23 %) producen refinado; Lázaro Cárdenas, Aarón Sáenz y Tamazula (10%) estándar y refinado y Mahuixtlán mascabado. Del total, sólo Tamazula produce etanol.

De los parámetros de productividad, el grupo se caracteriza por tener un aprovechamiento de sacarosa de 83,5%, rendimiento

de fábrica de 11,81%, el agroindustrial 10,03 t azúcar/ha, pérdidas totales de sacarosa de 2,32%, tiempos perdidos de 17% y consumo de petróleo de 4,06 L/t caña. En el campo cañero, el rendimiento promedio es de 84,9 t caña/ha; la materia prima contiene 14% de sacarosa y 13,3 % de fibra; y la duración de la zafra es de 165 días. El precio promedio de la materia prima es de \$ 32.00 dólares/t de caña. Todos los parámetros están por encima de la media nacional y se acercan al referente internacional (Cuadro 6).

**Cuadro 6.** Indicadores productivos de países azucareros (Seebaluck, 2008, Ahumada, 2009 y CNPR, 2009).

Indicador	México	Brasil	Mauricio	India	Sudáfrica
Caña por hectárea (t/ha)	64,2	77,0	71,9	64,5	59,4
Duración de la zafra (días)	144	210	116	100 -180	240
Sacarosa en caña (%)	13,96	14,0	12,1	11,5 - 15,0	13,0
Fibra en caña (%)	13,45	12,9	15,3	12,5 - 15,0	14,9
Extracción jugo (%)	95,03	102	100	90-100	121,5
No. de fábricas	54	320	11	453	15
Capacidad de molienda (t/día)	294	100 - 1500	70 - 275	100 - 150	90 - 550
Rendimiento de fábrica (%)	11,6	12,6	10,7	10,4	13
Bagazo en caña (%)	29,5	27,4	30,8	30,0	31,1
Sacarosa en bagazo (%)	2,43	2,50	1,26	0,50 - 0,75	1,00
Humedad en bagazo (%)	51,05	47,0	49,7	48,0	51,0
Pérdidas en bagazo (%)	0,72	0,7	0,39	0,75	2,28
Pérdidas en cachaza (%)	0,14	1,0	0,07	0,06	0,23
Pérdidas en miel final (%)	1,16	0,0	0,91	1,10	0,98

De todos los parámetros productivos, y de acuerdo con la matriz de ponderación de indicadores de productividad de Martínez (1998) y García-Chávez, (2002, 1998), es posible determinar el grado de productivi-

dad al integrar y estandarizar los factores de los subsistemas campo, fábrica y la agroindustria en las respectivas regiones cañeras para el periodo 2000/2008 (Cuadros 7 al 9 y Figura 6).

**Cuadro 7.** Índice de productividad de Ingenios azucareros (zafra 2007/2008). (Media nacional 0,788).

No.	Ingenio	Valor	No.	Ingenio	Valor	No.	Ingenio	Valor
1	Pujiltic (La Fe)	0,988	20	El Higo	0,792	39	L, Cárdenas	0,707
2	Atencingo	0,957	21	Casasano	0,791	40	Huixtla	0,707
3	M. Ocampo	0,917	22	Plan de Ayala	0,778	41	San Rafael	0,703
4	A. López M.	0,915	23	Mahuixtlán	0,771	42	Pedernales	0,702
5	Tamazula	0,898	24	C. Progreso	0,768	43	ElDorado	0,687
6	Tala	0,887	25	Constancia	0,768	44	Santa Rosalía	0,672
7	El Potrero	0,878	26	Plan de SL	0,767	45	Bellavista	0,650
8	S.M. Naranjo	0,878	27	Alianza Popular	0,759	46	San Pedro	0,647
9	El Modelo	0,873	28	Los Mochis	0,757	47	Benito Juárez	0,602
10	S. F. Ameca	0,867	29	A. Sáenz G.	0,752	48	Calípam	0,586
11	E. Zapata	0,862	30	Santa Clara	0,737	49	El Refugio	0,571
12	Providencia	0,858	31	J.M. Morelos	0,732	50	El Carmen	0,541
13	Tres Valles	0,858	32	La Primavera	0,726	51	La Joya	0,526
14	El Molino	0,833	33	San Miguelito	0,726	52	Cuatotolápan	0,520
15	Zapoapita	0,833	34	San Nicolás	0,717	53	Nuevo San Fco.	0,492
16	C.Motzorongo	0,822	35	San Cristóbal	0,716	54	Aszuremex	0,411
17	La Gloria	0,816	36	San José	0,713	55	Independencia	0,411
18	Quesería	0,802	37	La Margarita	0,712	56	La Concepción	0,400
19	Puga	0,802	38	El Mante	0,711	57	San Gabriel	0,386

Del total de ingenios, sólo Atencingo, Emiliano Zapata, Melchor Ocampo, Tamazula, Pujiltic, El Modelo, Tala, Ameca, El Potrero, Quesería y San Miguel El Naranjo presentaron estabilidad y productividad competitiva en ambos subsistemas dentro del periodo analizado (Cuadros 6 y 7). Del resto: Pedernales, Mahuixtlán, San Migue-

lito, La Primavera, Aarón Sáenz, Bellavista, Central Motzorongo y Puga mantienen su actividad productiva debido a las características productivas de su campo cañero; al igual que Adolfo López Mateos, Tres Valles, El Molino, Zapoapita, Quesería, El Higo, Providencia y Lázaro Cárdenas, debido a la productividad de su fábrica de azúcar, a pesar

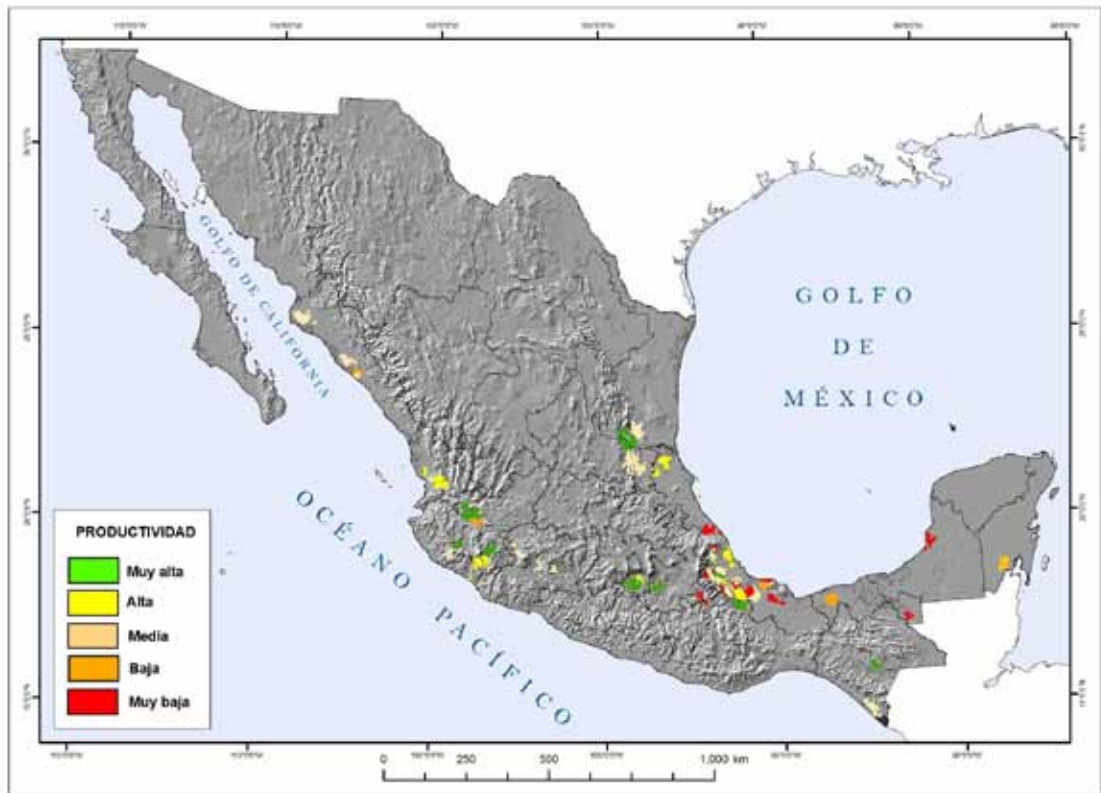


Figura 6. Productividad de ingenios azucareros por región cañera.

de tener un campo no competitivo lo que hace que se ubiquen al ponderar las características de campo y fábrica por debajo de la media nacional, a pesar de tener en algunos casos indicadores de campo o fábrica, por encima de la media nacional. Lo mismo sucede para Santa Clara, Calípam, José María Morelos, ElDorado donde la discrepancia en los resultados de los indicadores se debe

a algunas características peculiares de estos ingenios como baja capacidad de molienda, su relativamente baja economía de escala, extracción de sacarosa y producción de azúcar (Calípam, ElDorado, José María Morelos y Santa Clara), sacarosa en caña (ElDorado), tiempos perdidos (Calípam) que determinan su productividad y por tanto su ponderación final (Cuadro 10).

**Cuadro 8.** Clasificación de ingenios en el subsistema campo.

No.	Ingenio	No.	Ingenio	No.	Ingenio
1	Atencingo	20	San Miguelito	39	San Nicolás
2	E. Zapata	21	La Primavera	40	San Cristóbal
3	Tala	22	A. Sáenz G.	41	C. Progreso
4	Pujilic (La Fe)	23	J.M.Morelos	42	El Carmen
5	Casasano	24	L. Cárdenas	43	Constancia
6	El Higo	25	El Molino	44	San Pedro
7	La Gloria	26	Providencia	45	Cuatotolapam
8	S. F. Ameca	27	Zapoapita	46	El Refugio
9	M. Ocampo	28	Tres Valles	47	Santa Rosalía
10	El Modelo	29	Huixtla	48	San Rafael
11	Mahuixtlán	30	Los Mochis	49	La Joya
12	Tamazula	31	A. López M.	50	La Concepción
13	S.M. Naranjo	32	Calípam	51	Benito Juárez
14	C. Motzorongo	33	ElDorado	52	Plan de Ayala
15	Quesería	34	San José	53	Alianza Popular
16	Puga	35	La Margarita	54	Independencia
17	El Potrero	36	El Mante	55	San Gabriel
18	Bellavista	37	Santa Clara	56	Aszuremex
19	Pedernales	38	Plan de SL	57	Nuevo San Fco.

**Cuadro 9.** Clasificación de ingenios en el subsistema fábrica de azúcar.

No.	Ingenio	No.	Ingenio	No.	Ingenio
1	Pujilic (La Fe)	20	E. Zapata	39	Huixtla
2	A. López M.	21	Puga	40	ElDorado
3	Tres Valles	22	Quesería	41	San Pedro
4	Atencingo	23	C. Motzorongo	42	La Primavera
5	M. Ocampo	24	San Rafael	43	L. Cárdenas
6	Tamazula	25	La Gloria	44	San Miguelito
7	El Potrero	26	San Cristóbal	45	Benito Juárez
8	S.M. Naranjo	27	San Nicolás	46	Pedernales
9	Providencia	28	Santa Clara	47	Bellavista
10	Plan de Ayala	29	Los Mochis	48	Nuevo San Fco.
11	Alianza Popular	30	El Higo	49	Calípam
12	Zapoapita	31	Mahuixtlán	50	El Carmen
13	El Molino	32	El Mante	51	El Refugio
14	El Modelo	33	Casasano	52	La Joya
15	S. F. Ameca	34	Santa Rosalía	53	Cuatotolapam
16	Tala	35	La Margarita	54	Aszuremex
17	Constancia	36	San José	55	Independencia
18	C. Progreso	37	J.M. Morelos	56	San Gabriel
19	Plan de SL	38	A. Sáenz G.	57	La Concepción

**Cuadro 10.** Indicadores productivos de ingenios de baja competitividad (Ahumada, 2009).

Indicador de Productividad	Santa Clara	Calíam	J. M. Morelos	ElDorado
Caña molida (t)	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Rendimiento de campo (t./Ha.)	REGULAR	ACEPTABLE	MÍNIMO	EXCELENTE
Azúcar producida (t)	REGULAR	BAJO	REGULAR	MÍNIMO
Rendimiento agroindustrial (t./Ha)	REGULAR	MÍNIMO	MÍNIMO	ACEPTABLE
Rendimiento de fábrica (%)	ACEPTABLE	BAJO	REGULAR	BAJO
Sacarosa en caña (%)	BUENO	MÍNIMO	REGULAR	BAJO
Pérdidas Totales (%)	ACEPTABLE	REGULAR	BUENO	BUENO
Consumo de petróleo (L/ T. Az.)	BUENO	MÍNIMO	ACEPTABLE	BUENO
Eficiencia de fábrica (%)	ACEPTABLE	BAJO	ACEPTABLE	MÍNIMO
Tiempos perdidos (%)	BUENO	BAJO	ACEPTABLE	MÍNIMO

Por lo tanto, para el final de la zafra 2007/2008, 21 ingenios se encuentran por encima de la media nacional (ingenios de media a alta productividad, considerados competitivos), 24 se consideran de media a baja productividad (medianamente competitivos), y el resto (12) de baja productividad (no competitivos).

Para este grupo de ingenios integrado por San Pedro, Benito Juárez, Calíam, El Refugio, El Carmen, La Joya, Cuatotoláam, Nuevo San Francisco, Aszuremex, Independencia, La Concepción y San Gabriel, a excepción de Calíam, se localizan en la costa del Golfo de México, la baja competitividad reflejada en sus indicadores productivos no se puede explicar exclusivamente por estos factores a través de las metodologías empleadas durante el periodo evaluado. En este sentido, Pérez (2007), García Chávez (2008) y Medwid (2008) señalan que, a finales de la década del 2000, los complejos problemas son de tipo estructural, muchos de los cuales tienen su origen en el desarrollo histórico de la agroindustria. Casas (1991) había anotado que la crisis del sector agropecuario en México no depende de la introducción de nuevas

tecnologías, pues es ampliamente conocido que las crisis que presenta son más bien de orden político; otras son producto de las nuevas condiciones que imperan en la economía mundial y del modelo de desarrollo que se ha impuesto para México.

Por lo tanto, la influencia de los productores e industriales, sobre todo en este grupo de ingenios más vulnerables a estos cambios y a las condiciones climáticas, se limita a los aspectos técnicos de sus operaciones, el subsistema campo no produce la cantidad de caña necesaria para la molienda, la materia prima que se procesa es de mala calidad y los ingenios azucareros, generalmente de baja capacidad instalada, trabajan con pérdidas de sacarosa y bajo nivel de extracción, con elevados tiempos perdidos debidos a paros por reparaciones de los equipos obsoletos, todo lo cual eleva los costos de producción, a diferencia de lo que ocurre en países altamente competitivos como Brasil, Australia, Sudáfrica, Guatemala, Colombia, entre otros, a través de la creación de tecnología "autóctona" en la eficiente utilización de la caña de azúcar, inversión en infraestructura, educación, mano de obra calificada, alta experiencia

en el mercado mundial de exportación, mecanización de operaciones, aumento de la productividad, alta calidad de productos

finales, alta concentración en I + D, lo que se refleja en la competitividad por disminución de costos (Cuadro 11).

**Cuadro 11.** Países azucareros con menor costo de producción (LMC, 2007).

Posición	País	Posición	País
1	Brasil (región centro)	11	Zambia
2	Zimbabue	12	Colombia
3	Malawi	13	El Salvador
4	Suazilandia	14	Irán
5	Brasil (región Norte)	15	Bolivia
6	Guatemala	16	Vietnam
7	Etiopía	17	Sudáfrica
8	Sudán	18	Nicaragua
9	Argentina	19	India
10	Australia	20	Mozambique

Por otra parte, para los ingenios mexicanos, aspectos diversos como la caída en la productividad de la industrialización de los coproductos y subproductos de la caña, la persistencia del bajo nivel de los precios mundiales, la influencia de Brasil en los mercados mundiales (los futuros volúmenes de exportación de este país dependerán de la cantidad de caña de azúcar que se destinará a la producción de etanol carburante para uso interno y exportación), y los factores internos: precio de la caña, nivel de eficiencia de fábrica, duración de la zafra, consumo de energéticos y tiempo perdido, entre otros, hacen que numerosos autores como Aguilar (2009), Merters (2008), Viniegra (2007), Castillo (2005), Olivares (2004), Rappo (2002) y otros planteen que la industria de la caña de azúcar en México enfrenta una crisis de competitividad desde

hace varios años por diversas causas, y más que el aspecto meramente tecnológico la agroindustria requiere de alternativas que resuelvan de raíz los problemas que se han gestado por varias décadas en los ingenios y sus áreas de influencia, así como los que corresponden al subsistema mercado, análoga a lo que Ayres (1987) había definido como un fenómeno de envejecimiento que afecta a las instituciones humanas y a las naciones. Éstas se vuelven crecientemente inflexibles, y gradualmente pierden la habilidad para adaptarse al cambio. Las grandes organizaciones se vuelven burocráticas y se sobrecargan de reglas y regulaciones; no pueden responder rápidamente ni a las amenazas ni a las oportunidades.

Es decir, la preocupación por la crisis de la industria azucarera está presente en la mayoría de los discursos y agendas de



los principales actores sociales, políticos, económicos y académicos actuales. La mayoría plantea el desarrollo como vía para la solución de esos problemas. Más aún, los adjetivos “sustentable” y “competitivo” parecen hoy un concepto generalizado y una condición para la legitimación social de la idea de desarrollo. Sin embargo, son muy variados y distintos los sentidos desde los cuales se conciben los problemas y se plantean y abordan los diagnósticos. Cuando nos aproximamos a la problemática de las concepciones del desarrollo se evidencia en primer lugar que se trata ante todo de una cuestión eminentemente práctica, y más precisamente política, ya que la producción de discursos con pretensión de validez social sobre el desarrollo de la agroindustria azucarera no está principalmente orientada a definir (ya sea normativa o descriptivamente) cómo es y en qué consiste el desarrollo de la misma, sino a legitimar y justificar prácticas, decisiones y formas de intervención en la realidad social (Chiarulli *et al.*, 2003)

En relación con lo anterior, existen, según Seebaluck (2008), cuatro alternativas para incrementar la productividad, a seguir en los ingenios azucareros:

**(i) La estrategia tradicional de basarse sólo en la producción de azúcar.** Esta no es una estrategia eficaz, sobre todo si se depende de los mercados de exportación. Bajo esta estrategia, no hay normalmente ningún valor agregado, salvo ser a la vez proveedor de melazas; esta alternativa sólo es recomendable para los ingenios que presentan un mercado interno en la industria alimentaria, características de alta productividad, y que carecen de destilería (Atencingo, Tres Valles, Adolfo López Mateos, El Molino, etc.). Sin embargo, requieren mejorar su proceso de extracción del dulce y su capacidad de campo con objetivo de aumentar su rentabilidad.

**(ii) Sólo producir etanol (destilería autónoma).** Cuando la caña de azúcar se transfiere totalmente a la producción de etanol en una destilería autónoma, existen importantes ahorros en los costos de inversión de capital, ya que sólo las instalaciones de preparación de caña y la extracción de jugo son necesarias. Sin embargo, el etanol sólo es viable para un mercado regional desabastecido estable; además se debe operar a una escala razonable y disponer de materia prima durante todo el año. Se recomienda particularmente para ingenios no productivos que podrían reconvertirse y/o utilizar su destilería en desuso y aprovechar una zona de abasto existente (por ejemplo, para los ingenios Independencia, La Concepción, Tenosique, La Joya, San Gabriel, Nuevo San Francisco, Benito Juárez, Cuatotolapam, San Cristóbal etc.).

**(iii) Producción de azúcar y etanol en cantidades fijas.** Significa que se reservan todos los azúcares económicamente explotables en la meladura y el uso de mieles C o finales para la producción de etanol en destilerías anexas. Esta opción tradicional sigue siendo viable si los precios del azúcar son competitivos, los mercados del azúcar y etanol son activos y los precios del petróleo siguen a la baja. Cuando los mercados se saturan de azúcar, los precios desciendan y los mercados de etanol emerjan, la industria dejará de capitalizarse. Esta alternativa podría ser adecuada para ingenios que poseen destilería como Calípam, Casasano, Aarón Sáenz, El Mante, El Potrero, La Providencia, etc.

**(iv) Producción de azúcar y etanol en proporciones flexibles.** En este escenario, el azúcar es extraída hasta las fases primaria y segunda, lo que resulta en la producción de melaza A o B, respectivamente. La presencia de azúcares fermentables adicionales aumen-

ta la eficiencia de conversión a etanol. En consecuencia, si se espera que el etanol tenga un valor cercano a los mercados o mayor que el azúcar, entonces tiene sentido económico dar prioridad a la producción de etanol utilizando melaza A o B como materia prima. Si los precios de mercado fluctúan con el tiempo, un productor puede beneficiarse al tener la flexibilidad para cambiar entre estos productos finales. En consecuencia, la decisión de dar prioridad a la producción de azúcar o de etanol se realiza en el mercado, acorde con la experiencia brasileña. Podría funcionar para ingenios productores netos de etanol y azúcar como Constancia, Tamazula, Pujilic y San Nicolás.

Bajo estos escenarios, podría haber un impacto positivo en la viabilidad económica de la agroindustria de la caña de azúcar

en México a través de la diversificación productiva y puede ser una oportunidad la producción de nuevos compuesto derivados para los mercados regionales.

En este sentido existen numerosos estudios de índole técnica llevados a cabo en otros países azucareros como Colombia, India, Estados Unidos, China, Isla Mauricio, Australia, Sudáfrica, Guatemala, Argentina, entre otros, que plantean diversos esquemas de diversificación productiva basados en la caña de azúcar, coproductos y subproductos bajo el concepto de integración productiva, biorrefinería, ingeniería metabólica, sucroquímica y agroindustria rural, los cuales presentan diversas aplicaciones dentro de la cadena de valor y competitividad entre tres líneas de productos: azúcar, etanol y subproductos (Cuadro 12).

**Cuadro 12.** Desarrollo agro-industrial de la caña de azúcar (Sigh, 1995).

Sector de la economía	Productos de valor agregado derivados de la caña de azúcar
Alimentación	Edulcorantes (sacarosa y derivados no calóricos), vitaminas, aminoácidos, bebidas, grasas, proteína comestible
Salud	Químicos, antibióticos, enzimas, productos especializados
Productos para la agricultura y ganadería	Forrajes, piensos, abonos, fertilizantes, acolchados, fijador de Nitrógeno, Insecticidas y Biofungicidas biológicos
Industria	Solventes, plásticos, derivados del etanol (alcohoquímica), anticorrosivos, tensoactivos, biocidas, derivados furánicos
Energía	Cogeneración, gasificación, pirólisis, biogás, briquetas
Transporte	Gasohol, biodiésel, biogás, BioOil
Educación y cultura	Papel periódico, escritura, cartones, libro de texto.
Vivienda y construcción	Tableros, moldeados, composites
Industria ligera	Textiles, sucroquímica, carbones, derivados de celulosa
Comunicaciones	Materiales aislantes
Industria pesada	Biooil, resinas, composites, aglomerados bagazo/cemento
Desarrollo humano	Generación de empleo en áreas rurales

Este sistema o complejo agroindustrial es altamente competitivo y está basado en el mercado y puede soportarse en el cambio estructural y el comportamiento de los factores de producción tales como capital, mano de obra, la tierra y la tecnología.

## CONCLUSIONES

La agroindustria de la caña de azúcar en México no ha encontrado aún el correcto diseño de la reestructuración del sector y su desempeño es muy inferior a su potencial.

La pérdida de competitividad que ha sufrido la agroindustria se deriva de una crisis productiva, estructural, y metodológica, los altos costos de transacción que genera una infraestructura cara y deficiente, aunados a la ausencia de proyectos y estrategias que permitan capitalizar las ventajas comparativas de las regiones cañeras. Esto ha agravado las dificultades de funcionamiento de la producción con un impacto significativo en su rendimiento y en la forma como es evaluado su desempeño a través de los indicadores productivos de campo y fábrica y su mutua relación.

Los instrumentos metodológicos empleados durante el periodo analizado, integrando todos los factores productivos, han logrado determinar que para los ingenios considerados competitivos no hubo cambios significativos en la posición relativa de las empresas en sus indicadores de campo y fábrica. Las empresas que eran relativamente más vigorosas al inicio del período mostraron una mayor capacidad de adaptación y aumentaron la distancia que las separaba de las empresas situadas más abajo en la escala productiva, es decir, para este grupo la industria reaccionó ampliando su capacidad de producción. En este sentido, la materia prima tuvo un peso significativo en la composición del costo del producto final, y gran parte de sus atributos de calidad condicionan la competitividad del

sector industrial, el consumo de energéticos refleja dificultades en el balance energético de la mayoría de las plantas industriales, el tiempo perdido incrementa el costo por kg de azúcar. Por lo tanto, es necesario mejorar la producción y productividad de los campos cañeros y los ingenios, para poder ser más competitivos ya que existen fuertes distorsiones en el campo cañero debido a los problemas estructurales del sector, y por los fuertes problemas de productividad por hectárea de caña de azúcar conllevan múltiples adversidades, que van desde falta de infraestructura, vicios de la producción, minifundio, lejanía promedio de las parcelas respecto al ingenio, y la visión del productor respecto al valor de su producción, y la dificultad que constituye incrementar su productividad

El análisis permitió demostrar que los ingenios requieren modernizarse, reconvertirse y diversificarse, algunos más, algunos menos, especialmente para hacer una mejor extracción de azúcar, para tener un mejor balance energético, para reducir pérdidas de sacarosa, incrementar la escala para abatir costos etcétera. Por ello, es imprescindible buscar una solución alternativa que resuelva los diversos problemas que tiene el sector, pero poniendo en alto los intereses de competitividad de la economía reflejados en el análisis de los indicadores productivos del mercado cañero y del desempeño de las fábricas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR R. N., G. G. MENDOZA, C. CONTRERAS S., J. FORTANELLI M. (2009), ¿Por qué diversificar la agroindustria azucarera en México? Revista Globalización competitividad y gobernabilidad Vol. 3, No. 1, Enero-marzo.
- AHUMADA M. R. (2009), Diagnóstico agroindustrial de la caña de azúcar en México. Memorias XXXII Convención de la Asociación de Técnicos Azucareros de México. Córdoba Ver. 27-28 agosto 2009.

- AYRES R. U. (1987), La próxima revolución industrial. México D.F.: Edit. Gernika, 282 p.
- Castillo Girón V.M., A. A. Aguirre J. (2005), La agenda del azúcar mexicano, 1990-2003: origen y causas de la crisis financiera. Carta Económica Regional. Año 17, núm. 92 abril-junio.
- CHIARULLI, C.; SIMÓN, M.; MACHADO, H.; SOTO, G.; VIGIL, C. J. (2003), Cambiando de rumbo. Reflexiones sobre desarrollo sustentable de las familias de pequeños productores rurales argentinos". INCUPO-FUNDAPAZ- Be.Pe-Red Agroforestal Chaco-Argentina- Sur. Reconquista. Santa Fe.
- CNPR (2009), Estadísticas azucareras zafras 2000/2009. En: <http://www.caneros.org.mx/COAAZUCAR> (2008), Estadísticas de la agroindustria azucarera. En: <http://www.sagarpa.gob.mx/COAAZUCAR.htm>
- COLPOS (2009), Desarrollo de un Modelo Integral de Sistema de Información Geográfica y Edáfica como Fundamento de la Agricultura de Precisión en la Caña de Azúcar en México. Etapa I. En: <http://www.azucar.gob.mx/index.php?portal=cania>
- COLPOS (2003), Análisis de necesidades de investigación del sistema producto caña de Azúcar. Campus Cordoba. 126 p.
- SAGARPA (2006), Fructosa En: [http://www.sagarpa.gob.mx/v1/cgcs/sintesis/sintesis/2006/marzo/nsa\\_07.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/v1/cgcs/sintesis/sintesis/2006/marzo/nsa_07.pdf)
- FARINA E. M. M. Q. (1998), Competitividad Do Sistema Agroindustrial Brasileiro Volume V, IPEA, São Paulo Julho, 1998, 72 p.
- FLORES V. J.J., M. A. GÓMEZ C. V. SÁNCHEZ P. M. MUÑOZ R. (1991), Agroindustria, conceptualización y niveles de estudio. Primer seminario nacional sobre la agroindustria en México. Compilado por Manrribio Muñoz. UACH, 3 tomos, 1430 p.
- GALINDO M. M.G. (2003), La reorganización económica y espacial de la agroindustria azucarera mexicana en el marco del tratado de libre comercio: problemática implicaciones y alternativas. Tesis de Doctorado en Geografía. UNAM, 372 p.
- GARCÍA CHÁVEZ L.R. (2009), La crisis azucarera, oportunidad de desarrollo. Revista de la Asociación de Técnicos Azucareros de México, Vol. 16, No. 1, Enero-marzo, pp. 23-26.
- GARCÍA CHÁVEZ L.R. (2008), La agroindustria cañera de México, "Libre comercio de edulcorantes", Universidad Autónoma Chapingo, 30 p.
- GARCÍA CH., L. (2000), La agroindustria Azucarera de México: Reformas estructurales y sus implicaciones para el mercado de los endulcolorantes, Reporte de Investigación núm. 55 CIESTAAM-UACH, Chapingo, México.
- GARCÍA CH., L. (1997), La agroindustria azucarera de México frente a la apertura comercial. Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), México.
- GUTMAN, G. (1998), Análisis de subsistemas agroalimentarios. Notas metodológicas. Curso de capacitación en análisis de cadenas agroalimentarias, Buenos Aires: FAO, SAGPyA.
- HERNÁNDEZ, G.R. (2006), Análisis de la competitividad y productividad de las ramas y subramas de la agroindustria en México 1994-2004. Tesis profesional Departamento de Ingeniería agroindustrial, UACH. 102 p.
- INTERNATIONAL SUGAR ORGANIZATION (2005), An International Survey of Sugar Crop Yields and Prices Paid for Sugar Cane and Beet. Market evaluation consumption and Meca (05)05 Statistics Committee, 49 p.
- LMC INTERNATIONAL (2007), Worldwide survey of sugar and HFCS productions costs Report.
- LOTTERO C.J. (2005), La competitividad una aproximación conceptual No. 13, Centro de Investigaciones Económicas. Medellín, Colombia, 28 p.
- LUNA G, C.A.; COCK, J.H.; PALMA, A.E.; DIAZ, L.V.; MORENO, C.A. (1995), Análisis de la productividad en la agroindustria azucarera de Colombia y perspectivas para aumentarla. En: CENICAÑA. El cultivo de la caña en la zona azucarera de Colombia, Cali, CENICAÑA, pp. 373-394.
- MANUAL AZUCARERO Mexicano. Ediciones 2000 al 2008. México: CNIAA.
- MEDWID, B. (2008), Mitos y realidades de la

- pobreza y el Mercosur. El caso de la industria azucarera en Tucumán. En publicación: La economía política de la pobreza / Alberto Cimadamore (comp.) CLACSO, Buenos Aires, Argentina.
- MERCHAND M.A. (2005), La dinámica transnacional de la agroindustria del limón y su hinterland agrícola en el Valle de Tecomán. Análisis Económico Núm. 44, vol. XX, Segundo cuatrimestre, pp. 215-248.
- OVANDO, C. (2006), Caracterización y evaluación de la miel final de ocho ingenios guatemaltecos durante la Zafra 2004-2005. Memoria Presentación de resultados de investigación Zafra 2004-2005. Recuperación de Sacarosa, CENGICANA, pp.164-175.
- PÉREZ, Z.A. (2007), Tenencia de la tierra e industria azucarera. México: Edit. Porrúa, 214 p.
- PRONAC (2007), Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar". Gobierno Federal en: <http://www.sagarpa.gob.mx/cgcs/discursos/2007/abril/Pronac.pdf>
- RAPPO, S. (2002), ¿La expropiación azucarera resuelve la crisis? Nuevos y viejos conflictos. Revista de la Facultad de Economía BUAP, Año 7, No.19.
- SÁNCHEZ, U.R. (2003), Impactos de la crisis azucarera en las unidades de producción cañera. Tesis de maestro en ciencias en estrategias para el desarrollo rural. Colegio de Posgraduados, Campus Puebla. 161 p.
- SEEBALUCK, R. (2008), Bioenergy for Sustainable Development and Global Competitiveness: the case of Sugar Cane in Southern Africa. Cane Resources Network for Southern Africa (CARENESA), 104 p.
- SERVICIO DE INFORMACIÓN AGROALIMENTARIA Y PESQUERA, SIAP (2008), Descripción de la cadena agroalimentaria de caña de azúcar. Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, 13 p.
- SINGH, G.B. and SOLOMON, S. (1995), Sugarcane: Agro-Industrial Alternatives. New Delhi: Oxford & IBH Publishing Co. 543 pp.
- SOLLEIRO J.L. (1993), Desarrollo tecnológico en la agroindustria. Alternativas para el desarrollo agroindustrial. Compilado por Horacio Santoyo Cortés y Manrubbio Muñoz Rodríguez. México: UACH-CIESTAAM, 1ª edición, 351 p.
- TRUJILLO MURCIA E. L. R. GARCÍA CHÁVEZ (2002), Un análisis de la eficiencia en la industria azucarera mexicana en las etapas pública y privada. Prospectiva Económica, N° 1, Julio-Diciembre, pp. 137-150.
- VINIEGRA, G. G. (2007), La tecnología mexicana al servicio de la industria. Casos de éxito presentados en los seminarios regionales de competitividad 2005-2006. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C., 177 p.
- ZAFRANET (2009), Estadísticas azucareras. En: <http://www.zafranet.com/>
- ZIMMERMANN B and JÜRGEN ZEDDIES (2002), International competitiveness of sugar production. 13th International Farm Management Congress, Wageningen, The Netherlands, July 7-12, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim, D-70593 Stuttgart.



## NUEVOS MODELOS PARA LA INNOVACIÓN EN EL DISEÑO CONCEPTUAL DE PRODUCTOS: “MAPA DEL ESTADO DEL ARTE DE LA PROPUESTA CONCEPTUAL”

NEW TOOLS FOR PRODUCT CONCEPTUAL DESIGN:  
“STATE MAP OF ART IN THE CONCEPTUAL PROPOSAL”

**JUAN CARLOS BRIEDE WESTERMEYER**

Avda. Collao 1202, Concepción, Chile. 0412731611, jbriede@ubiobio.cl

**ALONSO REBOLLEDO ARELLANO**

Avda. Collao 1202, Concepción, Chile. 0412731611, prebolle@ubiobio.cl

Departamento de Arte y Tecnologías del Diseño. Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño,  
Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile.

### RESUMEN

El siguiente artículo trata sobre el desarrollo y aplicación de un modelo visual que organiza y orienta el estado del arte a partir de la definición teórica del producto. Un mapa conceptual que permite realizar un análisis del estado del arte en torno a una propuesta conceptual de un nuevo producto. Esta propuesta teórica nombra y especifica, mediante el uso de la palabra, cualidades y atributos del producto. Éstos son analizados de manera desagregada y se buscan soluciones y principios en los productos que existen en el entorno y en el mercado. Estos atributos se estructuran en diversos niveles; la competencia directa (tipología de producto con mismo atributo), principios de funcionamiento, analogías en el mundo artificial y luego en el mundo natural. Este modelo integra de manera simultánea el enfoque metodológico de la observación con el estudio del estado del arte, en una herramienta visual que facilita la estructuración de la información y su presentación, sirviendo de registro y diagrama para hacer más consciente la toma de decisiones y relaciones efectuadas en el proceso creativo. Se ejemplifican con el estudio y desarrollo de artefactos y accesorios de cocina para la industria Virutex-ilko con estudiantes de último año de la carrera de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío. Esta herramienta facilitó, indudablemente, el proceso de selección y organización del estado del arte, permitiendo contrastar de manera inmediata las relaciones conceptuales y constructivas, sirviendo de medio para facilitar el proceso creativo, orientado a la innovación de productos. Una herramienta integradora que facilita la gestión del conocimiento, tanto para apoyar el proceso cognitivo y la toma de decisiones en torno al diseño así como de registro para complementar el proceso de comunicación con clientes.

**Palabras clave:** Diseño industrial, mapa productos, estado del arte, visualización, conceptos, principios, analogías, comunicación.

### ABSTRACT

This article will deal with the developing and implementation of a visual model that organizes and directs the technique state starting with the theoretic definition of the product. A new conceptual map that allow us to test the art state through a new conceptual proposal of a product. This theoretic proposal mentions and specifies the qualities and attributes of the product through the use of words. These are analyzed in a separated way, and also look for solutions and principles in the products, those that exist in the environment as well as in the market. These attributes are structured in different levels, from direct competition, (typology of the product with the same attribute) performance within the artificial world and then analogies in the natural world.

This model simultaneously incorporates the methodologic approach of observation and the study of the art state in a visual tool which makes easier both, the organization and the data presentation. It is very useful as a record and as a diagram to make conscious the decisions and relations carried out during the creative process. In this way, this work tell us about the methodologic approach applied by the School of Design in Universidad del Bío-Bío, in which the model and the principal criterion of its structure were based. This is going to be exemplified through the study and develop of kitchen devices and accessories for Virutex-Ilko company by senior students. Unquestionably, this tool makes easier the selection and organization processes of the art state, allowing us to contrast immediately the conceptual and constructive relationships between the theoretic and concrete attributes. The map directs the creative process throught the products innovation. An integrating tool that makes knowledge management easier, both to assist cognitive process and decision making regarding design, as well as for a record to complement communication process with customers.

**Keywords:** Industrial design, map, art state, visualization, concepts, principles, analogies, communication.

Recibido: 04.04.10. Revisado: 30.05.10. Aceptado: 17.06.10.

## INTRODUCCIÓN

Innovar y generar aportes sustanciales en el diseño de productos es una labor cada día más ardua en un mercado globalizado y saturado de “productos”. Esto hace necesario desarrollar nuevas metodologías y herramientas que ayuden a enfrentar dichos escenarios altamente competitivos. El desarrollo de un producto es un proceso complejo que requiere manejo y procesamiento de mucha información en todas las fases de su desarrollo (concepción estratégica – producción) contemplando el ciclo de vida del producto, requiriendo de metodologías, métodos, técnicas y herramientas para ser implementadas en el proceso de diseño. Con diversos propósitos y grados de alcances, éstos buscan definir y configurar alguna parte o aspecto del producto en cuestión. En los inicios del proceso se generan las primeras síntesis donde se analiza y convergen los estudios teóricos y los requerimientos, pasando de las ideas (conceptos teóricos) a su aplicación y desarrollo mediante formas (espacio-formal). Este proceso creativo, de síntesis cognitiva, requiere de apoyo de representaciones gráficas para facilitar la toma de decisiones de manera mas objetiva.

Dentro de este proceso, la etapa de diseño conceptual es una de las más cruciales por su orientación teórico-proyectiva. Entre el 70 y 80% del costo total de producción (Ehrlenspiel & Dylla, 1993) se determina en la fase de diseño conceptual. Lo que llevaría a plantear la gran relevancia de la “inversión” en tiempo y análisis en la etapa teórica. En la medida que el proceso de diseño avanza es cada vez más difícil reparar malas decisiones (Ehrlenspiel, Kiewert, Lindemann, 1998).

En ese sentido, en la etapa de recopilación de antecedentes se requiere analizar y procesar considerable información con respecto a los productos existentes en el mercado. Así, el proceso de diseño involucra un estudio del estado del arte exhaustivo, y estudios analíticos de la competencia, para establecer líneas de desarrollo estratégico-conceptuales antes de siquiera comenzar a diseñar y definir la solución definitiva.

Las metodologías y métodos de diseño han variado y evolucionado con el tiempo y permiten ofrecer alternativas adaptables (Cross, 1999) para los requerimientos del contexto de donde surge la necesidad.

La Escuela de Diseño Industrial de la Universidad del Bío-Bío tiene su fundamento metodológico en la observación



(Cruz, 1993), a través del cual se estudia un contexto para definirlo mediante el uso de la palabra y su lenguaje, dotando a lo percibido de atributos conceptuales. A partir de estos atributos, que están en un dominio conceptual-teórico, se busca descubrir referentes o principios de solución existentes en el mundo artificial y natural mediante un proceso de analogías. Así, esta técnica pretende dar soluciones a un problema buscando situaciones similares en otras áreas del diseño, ingeniería, naturaleza o entidades tangibles del mundo físico, pero normalmente fuera del campo habitual donde se enmarca el problema (Alcaide, Más, Artacho, 2001). Este modelo sirve para extrapolar principios esenciales de un contexto a otro, permitiendo y facilitando el proceso creativo.

En el taller de IV año, “Diseño para la Industria”, de la carrera de Diseño Industrial 2009, se han aplicado las metodologías convencionales para el desarrollo de productos así como el estudio de mercados a través de los mapas de producto para detectar nichos o huecos para la generación de un perfil de producto.

Luego en la etapa de propuesta conceptual, con objeto de integrar y disminuir los tiempos, se planteó una primera aproximación de los conceptos a las formas. Esto se logró mediante el modelo acá propuesto. Éste intenta realizar una búsqueda de soluciones objetuales o principios (tanto en el mundo artificial como natural) a partir de los conceptos y atributos que plantea la propuesta conceptual.

Este mapa conceptual permite realizar un análisis del estado del arte a partir de una nueva propuesta conceptual de un producto. Dicha propuesta teórica nombra y especifica, mediante el uso de la palabra, cualidades y atributos del producto. Se analizan de manera desagregada y se buscan soluciones y principios en los productos que existen en el entorno y en el mercado. Estos atributos se estructuran en diversos niveles: la

competencia directa (tipología de producto con mismo atributo), principios de funcionamiento, analogías en el mundo artificial y luego en el mundo natural. La integración de fases asumidas secuencialmente (estado del arte-propuesta conceptual) en una herramienta visual permite contrastar la propuesta conceptual con las soluciones existentes en el entorno y facilitar el análisis de esta información estratégica desde una visión global, constituyéndose en un registro diagramático que permite mapear y hacer más consciente la toma de decisiones y relaciones efectuadas en el proceso creativo.

## PRESENTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS VISUALMENTE

El diseño industrial ha utilizado las representaciones (Goldschmidt & Porter, 2004) en el desarrollo del proyecto como el producto de dicho proceso y medio de exteriorización, desarrollo y comunicación. La cultura visual (Frascara, 1999), que rige nuestra sociedad actual, hace que las representaciones visuales sean un lenguaje utilizado profusamente por el diseñador, convirtiéndose en un medio de comunicación rápido y expedito. Construir mensajes mediante el lenguaje visual permite almacenar, relacionar e integrar la información procesada con relativa facilidad (Oxman, 2003). La imagen visual como medio para registrar y almacenar información de manera codificada ha sido incorporado como sistema (Bertin, 1967) (Donis, 2004) y sus representaciones diagramáticas (Larkin & Simon, 1987) preservan de manera explícita la información acerca de las relaciones topológicas y geométricas entre los componentes del problema, permitiendo acceder y procesar la información de manera simultánea y sistémica, obteniéndose una gratificación inmediata (Green, 1989).

## MAPAS DE PRODUCTOS

Dentro de las herramientas de estudio de nichos de productos existen los mapas de productos (Songel, 2007) que, derivados del ámbito del marketing, sirven para visualizar los productos existentes en un mercado concreto. Éstos buscan preferentemente transferir procesos de información para la detección de tendencias y oportunidades de negocios en diferentes sectores industriales y empresariales. Su aplicación sirve para acelerar los procesos de toma de decisiones en el diseño de nuevos productos.

Así, la visualización de un contexto o mercado permite detectar los huecos de mercado, ayudando a plantear estrategias de nuevos productos. Asimismo, se requiere

analizar mucha información de productos existentes a partir de la definición de unos criterios de análisis. Dentro de las tipologías de mapas de productos están los orientados a clasificar productos según sus atributos. Estos mapas, como el ejemplo de la figura, permiten establecer la posición relativa de una variedad de productos existentes en el mercado con respecto a conceptos o atributos definidos como posible oportunidad de diseño.

Estos mapas visuales, aparte de ordenar y posicionar la información de la competencia, establecen relaciones, propiciadas por la integración visual de la imagen. Permitiendo contrastar información general a propósito de la funcionalidad, ergonomía y estética de los productos estudiados.



**Figura 1.** Mapa de productos. Estudio de atributos en el mercado de cascos de ciclismo innovadores. Fuente: Elaboración propia.

## LA DEFINICIÓN DE ATRIBUTOS DEL PRODUCTO MEDIANTE CONCEPTOS: PROPUESTA CONCEPTUAL

La secuencia metodológica desarrollada dice relación con un proceso de estudio y observación *in situ*, que busca capturar y recopilar nuevas relaciones originales con respecto al contexto puntual que las originan. Este proceso de definición preliminar conceptual implica las siguientes etapas que se plantean en la figura a continuación.

En este sentido, la primera etapa se realiza mediante la observación. En este proceso se tamiza la información, más allá de transferir los datos tal y como se encuentran en el entorno. Además, se transforma lo explícito y obvio en una fuente de recursos y posibilidades a través de la contemplación. En esta etapa también se estudia dentro del contexto, el tema y el caso, el estado del arte de los objetos que estarían resolviendo el problema de estudio, dentro de un amplio abanico. En la propuesta conceptual se utiliza el lenguaje verbal para describir y caracterizar la entidad y las cualidades que va a tener.



Figura 2. Secuencia de etapas en el desarrollo conceptual de un producto.  
Fuente: Elaboración propia.

## MODELO MAPA DEL ESTADO DEL ARTE DE LA PROPUESTA CONCEPTUAL

El Modelo aquí planteado procura ser una herramienta que realiza un estudio del estado del arte en relación con los atributos objetivos planteados por la propuesta conceptual.

– Estudio preliminar, toma de antecedentes. (Mapa de productos).

- Fundamentación teórica. (Infografía esquemática).
- Propuesta conceptual.
- Mapa del estado de la propuesta conceptual. (Estudio de la competencia, y analogías en el mundo artificial y natural).
- Desarrollo formal.

Este modelo sintetiza en una representación diagramática los estudios y análisis de los referentes a partir de la propuesta conceptual que los origina.

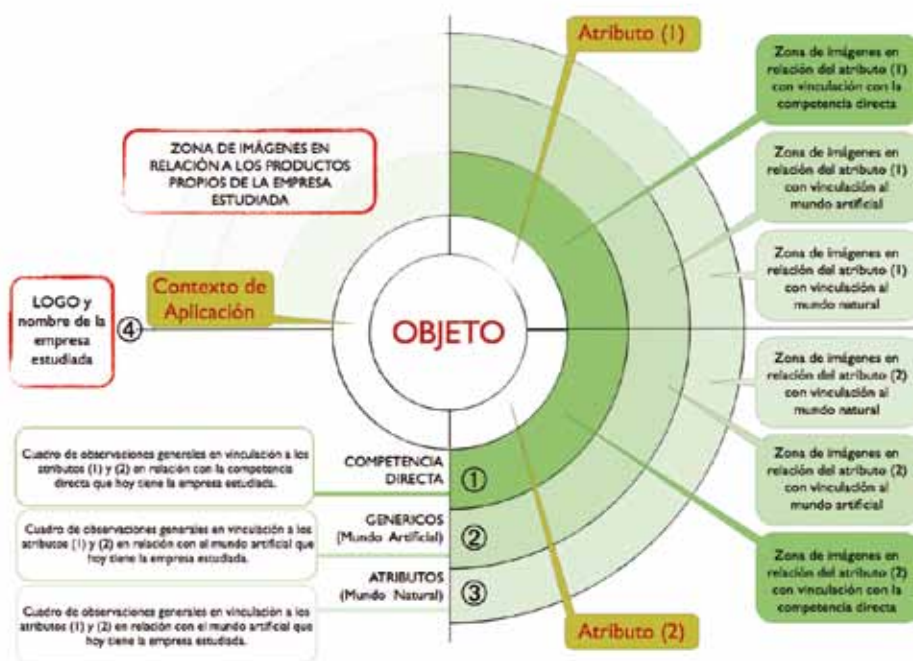


Figura 3. Modelo prescriptivo del “mapa del estado del arte de la propuesta conceptual”.  
Fuente: Elaboración propia.

### CASO DE APLICACIÓN. PROYECTO CON EMPRESA VIRUTEX-ILKO

El taller de “Diseño para la Industria” lo compone un total de cuarenta y cuatro alumnos de pregrado; éstos, en forma individual, desarrollan, en una primera fase de tipo conceptual, las cualidades o atributos que han de tener los productos para la empresa chilena Virutex.ilko (Ilko Virutex 2009). Cabe mencionar que dicha empresa fue fundada en 1945 y en la actualidad se especializa en los negocios de limpieza y cocina, en más de veintidós países.

Para la construcción de este “modelo de atributos y estado de la técnica” cada alumno estableció un contexto de estudio (gastronomía, idiosincrasia, tercera edad, entre otros), el cual, mediante una investigación de cam-

po (Sabino, 1992), decanta en conceptos e ideas plasmadas en láminas con un alto valor gráfico. De esta manera se facilita el desarrollo de un campo de diversos conceptos. Estos conceptos y atributos detectados en los diferentes contextos estructuran y arman, mediante el uso de la palabra, una “propuesta conceptual” que converge en una promesa que desarrolla y resuelve, en síntesis, lo que se va a hacer. Detectada la propuesta conceptual el alumno identifica dos o tres atributos, los cuales sectorizan el modelo en áreas (rasgo fundamental y diferenciador); esta división a su vez es dividida en 3 mundos de investigación que son: competencia directa (mundo empresarial), genéricos (mundo artificial) y atributos (mundo natural).

La competencia directa se desarrolla a partir de la investigación hecha por el

alumno en relación con los atributos declarados y relacionados en otros productos de similares características a los de la empresa Virutex-Ilko, éstos pueden ser nacionales o internacionales, Tefal, Magfesa, y otros. Esta área de estudio facilita la comprensión de este estado del arte entendiéndose todo lo que haya sido divulgado o hecho accesible al público, en cualquier lugar del mundo, mediante una publicación en forma tangible, la venta o comercialización.

El espectro del mundo artificial tiene como finalidad que el alumno haga una retrospectiva a todo bien de consumo que,

alineado con los atributos detectados, no necesariamente corresponda al rubro de la empresa Virutex-Ilko, ello permite generar nuevas relaciones y, asimismo, que el proceso creativo se amplíe a diferentes áreas de productos. Por último, el mundo natural involucra todo lo proporcionado por la naturaleza en donde encontramos una afinada sintonía entre forma y función, es aquí donde el alumno comprende las formas singulares, ya sean básicas o complejas, del mundo natural que nos rodea, rescatando atributos que han de aplicarse a su declaración conceptual.

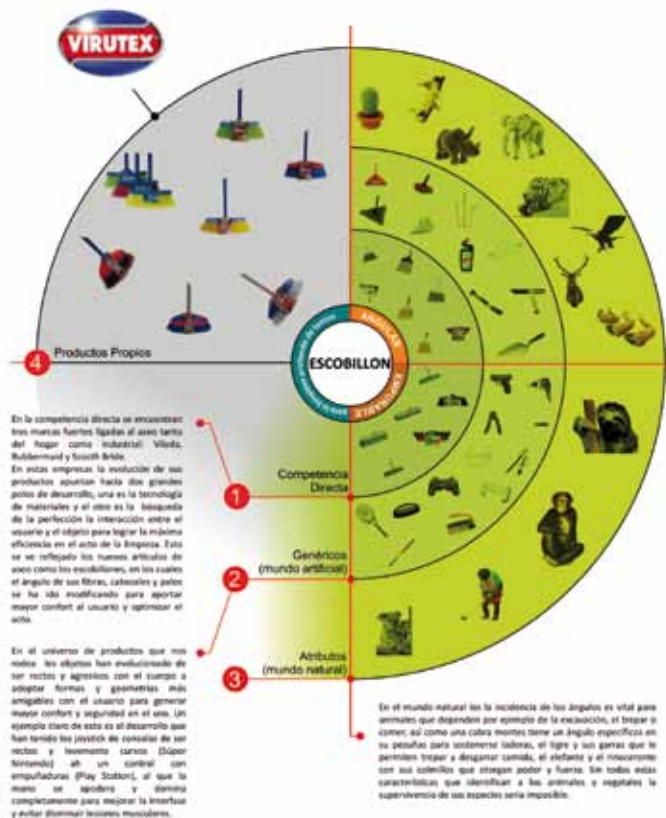


Figura 4. Mapa de la propuesta conceptual de escobillón para limpiezas de máquinas. Fuente: V. Carrasco (2009).

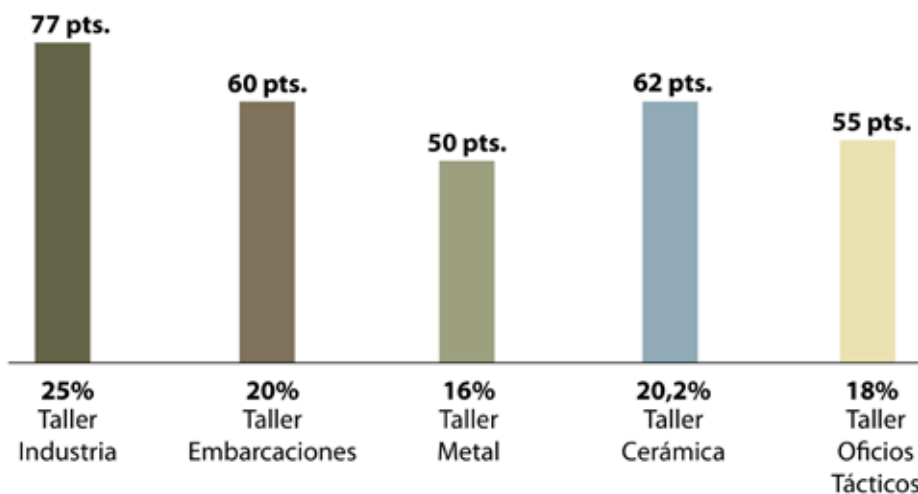
## MATERIALES Y MÉTODOS

Junto con la definición del modelo y su aplicación se desarrolló un análisis comparativo del nivel obtenido de diversos talleres en la fase de diseño conceptual. Esto, teniendo como objetivo determinar en una primera instancia si la utilización del modelo tiene correlación con el nivel (calificaciones) de los proyectos en su etapa de diseño conceptual. Para ello se adoptó una investigación de tipo exploratorio que es apropiada en situaciones de reconocimiento y recolección de datos acerca de un tópico en particular, como es el caso del taller. Para este estudio se tomaron las calificaciones de los siguientes talleres temáticos: de embarcaciones, del metal, de cerámica, de oficios tácticos y de la industria. De los datos estudiados a través de un análisis de frecuencias se obtuvo una nota promedio para cada taller, lo que permitió

compararlos y contrastar ambas metodologías, con y sin el uso del modelo.

## RESULTADOS

La aplicación de modelo permitió graficar e integrar en una lámina de síntesis la propuesta conceptual y el estado del arte de los atributos planteados. El análisis comparativo entre talleres va en una escala de valoración de 1 a 100 puntos, en donde 60 puntos es el valor mínimo para aprobar dicha etapa. Bajo esta perspectiva valórica el análisis decanta que el taller de la industria arroja 77 puntos, es decir, un 25% superior al promedio total de los otros talleres estudiados, deduciendo así que la aplicación del modelo en la etapa de propuesta conceptual es de gran ayuda, ya que permite relacionar, deducir y establecer una nueva metodología de enseñanza.



**Figura 5.** Tabla comparativa valórica entre talleres temáticos.  
Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

De lo anterior se puede deducir que la aplicación del modelo influyó positivamente en el rendimiento del taller, ya que existe una correlación entre ambos, es decir, el uso del modelo influye en el resultado y la valoración del diseño conceptual.

## CONCLUSIONES

El presente modelo visual facilita la estructuración, presentación y la contrastación de la información conceptual (texto) y formal del nuevo producto, integrando en un mapa explícito las múltiples relaciones establecidas acerca de un nuevo producto. Facilitando en términos cognitivos el procesamiento de dicha información.

Se ha comprobado que su implementación a nivel educacional ha significado:

–Una herramienta didáctica y de guía que facilita el proceso de traducción de concepto a forma (utilizando la analogía), ya que asiste de manera integrada al proceso cognitivo de toma de decisiones.

–Que los diseños conceptuales de los productos han alcanzando un grado de innovación comparativamente más alto, lo que se deduce la utilidad de la herramienta planteada.

La exploración formal de la propuesta conceptual, a través de referentes existentes, permite una suerte de chequeo de los atributos inicialmente planteados. Esto supone una retroalimentación que puede incidir y reorientar la formulación estratégico-conceptual del producto.

## BIBLIOGRAFÍA

ALCAIDE J., MÁS J., ARTACHO M. (2001), Diseño de producto. Métodos y técnicas.

Valencia, España: Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

- BERTIN, J. (1967), *Sémiologie graphique*. Paris, Mouton & Gauthier Villars.
- CROSS, N. (1999), *Métodos de diseño, estrategias para el diseño de productos*. España: Editorial Limusa Wiley.
- CRUZ, F. (1993), Una clase de la observación. Taller de Amereida, Escuela de Arquitectura y Diseño Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. En línea, disponible en: <<http://www.ead.pucv.cl/carreras/una-clase-de-la-observacion/>> [Consulta: 10/11/2009].
- DONIS, A. (2004), *La sintaxis de la imagen. Introducción al alfabeto visual*. Barcelona: Editorial Pili.
- EHRENSPIEL K., DYLLA N. (1993), Experimental Investigation of Designers Thinking Methods and Design Procedures. *Journal of Engineering Design* 4(3), pp. 201-202.
- EHRENSPIEL K., KIEWERT A., LINDEMANN U. (1998), *Kostengünstig Entwickeln und Konstruieren: Kostenmanagement bei der integrierten Produktentwicklung*. Berlin: Springer, p. 10.
- FRASCARA, J. (1999), *El poder de la imagen*. Buenos Aires: Ed. Biblioteca de Diseño.
- GREEN, T. R. G. (1989), Cognitive dimensions of notations. In V. A. Sutcliffe, L. Macaulay (eds), *People and Computers*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 443-460.
- GOLDSCHMIDT G., PORTER W. (2004), *Design Representation* (1ª ed) Springer Verlag.
- SABINO, C. (1992), *La investigación de campo. El proceso de la investigación*. Caracas, Venezuela: Editorial Panamericana.
- SONGEL, G. (2007), *Mapa de producto. Desarrollo de aplicación informática de los mapas de producto*. Valencia, España: Editorial Universidad Politécnica de Valencia.
- OXMAN, R. (2003), Think-maps: teaching design thinking in design education. *Design Studies* (USA), 25 63-91.
- LARKIN J., SIMON H. (1987), Why a diagram is (sometimes) worth a thousand words, *Cognitive Science*, Vol. 11.





## **FUNCIONALIDAD FAMILIAR EN PACIENTES DIABÉTICOS E HIPERTENSOS COMPENSADOS Y DESCOMPENSADOS**

### **FAMILY FUNCTIONALITY IN DIABETIC AND HYPERTENSIVE PATIENTS COMPENSATED AND DESCOMPENSATED**

**MARCELA DEL CARMEN CONCHA TORO  
CARLOS RENÉ RODRÍGUEZ GARCÉS**

Departamento de Ciencias Sociales, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad del Bío-Bío, Chillán, Chile,  
Casilla 447 Chillán, 042-253507, maconcha@ubiobio.cl

#### **RESUMEN**

El presente trabajo muestra los resultados de una investigación realizada el año 2005, para determinar la relación entre funcionalidad familiar y presencia de eventos descompensatorios en pacientes crónicos diabéticos e hipertensos, que hasta junio se controlaron en el Centro de Salud Familiar Ultraestación de Chillán. Es un estudio de asociación y determinación de factores de riesgo mediante el uso de modelos de análisis multivariante de regresión logística binaria. La recogida de datos consistió en la aplicación del Test de APGAR Familiar de Smilkstein a 48 pacientes compensados y 70 descompensados, entre 55 y 64 años de edad. El marco teórico se sustenta en el modelo biopsicosocial y el modelo socioecológico de salud. Los resultados obtenidos fueron que la funcionalidad familiar se asocia significativamente con la descompensación, siendo más susceptibles de descompensarse aquellos sujetos que provienen de familias con funcionalidad moderada o disfunción severa; existe una mayor proporción de pacientes descompensados en función de la patología padecida, constatándose una mayor presencia de estos casos en los pacientes diabéticos; el sexo también resultó significativamente asociado a la descompensación, observándose que son las mujeres quienes mayormente se encuentran descompensadas en sus patologías. Por otra parte, en el contexto multivariante de regresión logística los factores de mayor riesgo frente a eventos de descompensación son la disfuncionalidad moderada o severa, y la patología crónica padecida (diabetes).

**Palabras clave:** Compensación, descompensación, funcionalidad familiar, pacientes crónicos (diabéticos e hipertensos), salud familiar.

#### **ABSTRACT**

This paper shows the results of an investigation conducted in 2005, to determine the relationship between family functioning and life events in patients descompensatorios chronic diabetic and hypertensive, who until June was controlled in the Family Health Center Ultraestación of Chillán. It is an association study and identification of risk factors using multivariate analysis models of binary logistic regression. Data collection consisted of the implementation of the Family APGAR Test Smilkstein to 48 compensated and 70 decompensated patients, between 55 and 64 years of age. The theoretical framework is based on the biopsychosocial model and the socio-ecological model of health. The results were that family functioning is significantly associated with decompensation, being more susceptible to decompensation those subjects from families with moderate or severe dysfunction functionality, there is a greater proportion of patients decompensated in terms of pathology suffered, confirming further presence of these cases in diabetic patients, the sex was also significantly associated with decompensation, which were found mostly women who are weak in their

conditions. Moreover, in the context of multivariate logistic regression greatest risk factors of decompensation events are moderate or severe dysfunction, and suffered chronic disease (diabetes).

**Keywords:** Compensated, descompensated, family functionality, patients chronic (diabetic and hypertensive), family health.

Recibido: 05.04.10. Revisado: 10.04.10. Aceptado: 22.06.10.

## I. INTRODUCCIÓN

El creciente aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles a nivel mundial y su incidencia como factores de riesgo para la presencia de enfermedades cardiovasculares, ha hecho de éstas la primera causa de muerte en los países desarrollados y un importante problema de salud pública para éstos y las naciones en desarrollo. En Chile también son la primera causa de muerte, provocando el 27,1% del total de defunciones en ambos sexos, y constituyendo, además, una importante fuente de morbilidad y discapacidad en la población adulta joven, producto de la transición epidemiológica y demográfica experimentada durante los últimos años. Una de cada tres defunciones es producto de este tipo de patología, es por ello que se ha planteado, a nivel nacional, regional y local, como uno de los objetivos prioritarios en salud pública, principalmente en el ámbito de la prevención y promoción de la salud (OMS, 2003). McDaniel *et al.* (1998) señalan que el funcionamiento familiar, entendido como la forma en que la familia contribuye a la salud o enfermedad de sus miembros, mediante el desempeño de sus actividades, tareas o funciones básicas, se relaciona directamente, por ejemplo, con la presencia o control de una patología crónica en uno o varios de sus integrantes. Se ha demostrado también que existe una alta concurrencia de factores de riesgo cardiovascular en las familias, es decir, que los miembros de una familia comparten los

mismos factores de riesgo (tabaquismo, colesterolemia, obesidad e hipertensión arterial) en una proporción mayor a lo que se espera en la población general.

Los factores de riesgo –hipertensión, tabaquismo, obesidad, estrés y desinformación– están relacionados con la dinámica familiar; y su incidencia es mucho menor si se abordan desde una perspectiva que incluya el problema en el contexto familiar, puesto que las alteraciones de la vida familiar son capaces de provocar desequilibrio emocional y descompensación en el estado de salud de las personas. Existen evidencias documentadas de que, cuando una persona presenta algún tipo de enfermedad crónica como diabetes o hipertensión, la evolución y respuesta al tratamiento depende en buena medida del funcionamiento de la familia.

La comunicación, la afectividad, el desarrollo, la adaptabilidad, el apoyo emocional, económico y de información, son funciones esenciales que tienen un efecto positivo en la recuperación de la salud. Al contrario, si la familia no cumple con estas funciones o no sabe manejar el estrés que produce la enfermedad, la evolución de ésta tiende a ser negativa. Esto se demuestra, por ejemplo, en la influencia que ejerce la familia en la mayor o menor adherencia al tratamiento que tiene una persona con alguna de estas enfermedades crónicas (Lucero, 2004).

Debido al alto porcentaje de pacientes diabéticos e hipertensos que no logran alcanzar niveles de compensación en sus patologías, y que por tanto tienen un mayor

riesgo de presentar eventos cardiovasculares a futuro, se estima necesario visualizar al individuo desde un enfoque más integral, que involucre a su entorno más próximo, como es la familia, para observar desde allí aspectos del funcionamiento familiar que pudieran estar incidiendo o no en su compensación o descompensación. Por ello, la definición del problema en cuestión surge a partir de las siguientes interrogantes: ¿La funcionalidad familiar se relaciona con la compensación o descompensación de los pacientes crónicos diabéticos e hipertensos que se controlan en el Centro de Salud Ultraestación de Chillán?, ¿Existen otros factores de riesgo asociados al padecimiento de eventos descompensatorios? En relación a estas preguntas se proponen los siguientes objetivos: Determinar la capacidad predictiva de la funcionalidad familiar en la presencia de eventos descompensatorios en pacientes diabéticos e hipertensos, así como establecer el nivel y grado de asociación de los atributos basales y epidemiológicos de pacientes crónicos respecto de procesos de descompensación en el control de su enfermedad. Finalmente, la hipótesis que plantea el presente estudio es que, existiendo un complejo conjunto de factores concomitantes asociados a la probabilidad de evidenciar episodios descompensatorios en pacientes crónicos, la disfuncionalidad familiar se configura en uno de los con mayor capacidad predictiva en contextos multivariantes.

## II. MATERIALES Y MÉTODO

El universo estuvo compuesto por 810 pacientes diabéticos e hipertensos compensados y descompensados, de ambos sexos, cuyas edades fluctuaron entre los 55 y 64 años, y que a junio del 2005 estuvieron bajo control en el Centro de Salud Ultraestación de Chillán. La muestra se seleccionó con un 95% de confianza y un 5% de error permi-

tido, que para dicho universo correspondió a un tamaño mínimo de muestra de 48 pacientes compensados y 70 descompensados, lo que dio lugar a un total de 118 sujetos. Pacientes que fueron elegidos según muestreo probabilístico-estratificado de tipo sistemático ( $K=10$ ). La variable de estratificación fue en base a la patología evidenciada (diabetes e hipertensión). La recolección de la información se realizó a través de la aplicación del Test de Apgar Familiar de Smilkstein, cuya validación fue realizada por Maddaleno, Horwitz, Jara, Florenzano y Salazar en 1987. Este instrumento consiste en un cuestionario autoadministrado que consta de 5 preguntas cerradas y que ha sido diseñado para obtener una evaluación general, rápida y sencilla de la integridad de la función familiar. Mide el grado de satisfacción con que la percibe el encuestado en 5 áreas diferentes, como son: la adaptabilidad, la cooperación, el desarrollo, la afectividad, y la capacidad resolutoria de la familia. Cada pregunta se puntúa con una escala que va de 0 a 2, en la que 0 equivale a "casi nunca", 1 a "a veces" y 2 a "casi siempre", obteniéndose un índice final entre 0 y 10. El análisis de la información se realizó mediante dos modelos estadísticos generales. El primero de ellos corresponde a un análisis estadístico descriptivo y de asociación, con el propósito de determinar la existencia de asociación entre la variable de investigación (compensación) y variables de caracterización (funcionalidad familiar, patologías y sexo). En específico se hace uso de la prueba chi-cuadrado de independencia para establecer la relación entre variables cualitativas y phi o  $v$  de Cramer, según condiciones de aplicación, para cuantificar la fuerza de la relación encontrada. Además, se hizo uso de la Prueba de Odd Ratio, con el fin de determinar la razón de la probabilidad de que los eventos descompensatorios se susciten bajo determinadas condiciones de exposición. Esto es el peso que evidencian factores de riesgo como la disfuncionalidad familiar, la

patología, el sexo y la escolaridad frente a la descompensación de pacientes crónicos.

El segundo modelo utilizado con el objeto de proporcionar mayor sustancialidad analítica correspondió a la técnica de regresión logística binaria, con el fin de cuantificar, en un contexto multivariante, la incidencia de un conjunto de factores de riesgo-protección en su capacidad para predecir situaciones de presencia-ausencia de compensación. Este modelo busca derivar a estimaciones de la razón de las ventajas (odds-ratios) para cada uno de los factores

analizados, es decir, cuánto más probable es que sujetos que padecen una determinada patología, son de un determinado sexo y presentan una determinada funcionalidad familiar, sufran episodios de descompensación en su enfermedad.

Para el procesamiento de la información se utilizó una base de datos construida mediante el software estadístico SPSS en su versión 15.0. Los módulos de análisis estadístico bivalente y multivariante fueron utilizados resguardando las condiciones de aplicación exigidas para cada prueba.

### III. RESULTADOS

Tabla I. Caracterización de la muestra.

	Frecuencia	
	N	%
<b>Compensación</b>		
-Compensado	48	40,7
-Descompensado	70	59,3
<b>Patologías</b>		
-Diabetes	43	36,4
-Hipertensión	75	63,6
<b>Func. Familiar</b>		
-Adecuada	95	80,5
-Moderada	17	14,4
-Severa	6	5,1
<b>Sexo</b>		
-Femenino	82	69,5
-Masculino	36	30,5
<b>Escolaridad</b>		
-Sin estudios-Bás. incompleta	72	61
-Básica completa	16	13,6
-Media incompleta	15	12,7
-Media completa o superior	15	12,7

Tal como se señala en el cuadro anterior, de los 118 sujetos encuestados en su mayor parte (63,6%) corresponde a pacientes hipertensos, de sexo femenino (69,5%), que evidencian bajos niveles de capital humano (KH), donde un 74,6% tiene menos de 9 años de estudio. En su mayor parte (80,5%) presentan una funcionalidad familiar adecuada según el Test Apgar Familiar

de Smilkstein. No obstante, una proporción significativa (19,5%) registra niveles de funcionalidad moderada o disfunción severa. Por último, se constata además una fuerte presencia (59,3%) de pacientes que han sufrido episodios de descompensación de su enfermedad crónica, registrados éstos en el último control clínico efectuado.

**Tabla II.** Presencia de descompensación según funcionalidad familiar, sexo y patologías.

	Compensación		Descompensación		Prueba Sig. estadística
	%	n	%	n	
<b>Func. familiar*</b>					
-Adecuada	49,5	47	50,5	48	$\chi^2= 15, 626$ p<0,000
-Moderada-Severa	4,3	1	95,7	22	
<b>Sexo*</b>					
-Femenino	34,1	28	65,9	54	$\chi^2= 4,752$ p<0,029
-Masculino	55,6	20	44,4	16	
<b>Patologías*</b>					
-Diabetes	16,3	7	83,7	36	$\chi^2= 16,690$ p<0,001
-Hipertensión	54,7	41	45,3	34	
<b>Escolaridad</b>					
-Sin estudios-Bás. incompleta	37,5	27	62,5	45	$\chi^2= 2,208$ p>0,53
-Básica completa	50	8	50	8	
-Media incompleta	53,3	8	46,7	7	
-Media completa o superior	33,3	5	66,7	10	

\*Estas variables son significativas estadísticamente.

La tabla compuesta muestra las variables que resultaron significativamente asociadas a los eventos de compensación-descompensación respecto de los pacientes examinados. Es así como se puede observar que existe una mayor proporción de pacientes descompensados en función de la patología padecida [ $\chi^2 (1, n=118)=16,690$ ; p<0,001], constatándose una mayor presencia de estos casos en los pacientes diabéticos (83,7%). Realizada la Prueba Odd Ratio para determinar el factor de riesgo de la patología padecida

sados en función de la patología padecida [ $\chi^2 (1, n=118)=16,690$ ; p<0,001], constatándose una mayor presencia de estos casos en los pacientes diabéticos (83,7%). Realizada la Prueba Odd Ratio para determinar el factor de riesgo de la patología padecida

frente a la presencia de descompensaciones, se obtuvo que el hecho de ser paciente diabético aumenta en 6 veces la probabilidad de sufrir descompensación [Odd= 6,202 (ic=2,45-15,69)].

Por otra parte, el sexo también resultó significativamente asociado a los episodios de descompensación [ $\chi^2$  (1, n=118)=4,752;  $p<0,029$ ], observándose que son las mujeres quienes mayormente padecen descompensaciones (65,9%). La Prueba Odd Ratio configuró un factor de riesgo significativo aunque no muy elevado para las mujeres respecto a los hombres. Son las pacientes de sexo femenino quienes en mayor probabilidad evidencian procesos de descompensación [Odd=2,411 (ic=1,183-5,367)]. De las variables contrastadas, la funcionalidad familiar igualmente evidencia una asociación signi-

ficativa [ $\chi^2$  (1, n=118)=15,626;  $p<0,000$ ], siendo más susceptibles de descompensarse aquellos sujetos que provienen de familias que registran niveles de funcionalidad no adecuados (moderada o severa), cuya proporción alcanza al 95,7%. En este sentido, el factor de exposición disfuncionalidad familiar es el que mayor riesgo presenta en la presencia de incidentes de descompensación. Quienes pertenecen al grupo de pacientes con funcionalidad moderada o disfunción severa evidencian 21 veces mayores probabilidades de sufrir eventos descompensatorios [Odd=21,542 (ic=2,79- 166,328)].

Por último, al contrastar en la tabla de contingencia la variable escolaridad, ésta no resulta estadísticamente significativa [ $\chi^2$  (3, n=118)=2,208;  $p>0,53$ ].

**Tabla III.** Intensidad de la asociación en variables significativas.

Variables de contraste	Valor de phi	Significación aproximada
Sexo	0,201	0,029
Funcionalidad familiar	0,364	0,00
Patología	0,376	0,00

En la medida en que  $\chi^2$  de independencia sólo se pronuncia por la existencia o no de asociación, para medir la fuerza de ésta, y dada las condiciones de aplicación en tablas de contingencia de variables de contraste bidimensionales ( $gl=1$ ) se hizo uso del coeficiente phi en las variables que resultaron estadísticamente significativas en la prueba de independencia. A este respecto se puede informar que se constataron índices phi de moderada intensidad para cada una de las variables. La variable que evidencia un

mayor grado de asociación con los eventos de descompensación es la patología crónica padecida, seguido muy de cerca por el tipo de funcionalidad familiar que presentan las familias de los pacientes.

Con el propósito de robustecer el análisis de los datos, se hizo uso del modelo multivariante de regresión logística binaria de manera tal de establecer la variables predictoras de las respuestas, en nuestro caso efectos sobre la presencia de eventos descompensatorios en pacientes que sufren de patología crónica,

sometidos a control médico. Modelo que a partir de los coeficientes de regresión ( $\beta$ ) de las variables independientes permite obtener las odds ratios de cada atributo predictivo

configurando su comportamiento como factor de protección o de riesgo frente a los incidentes descompensatorios.

**Tabla IV.** Modelo de Regresión Logística de los factores asociados a la descompensación de patologías crónicas.

Predictor	Significación	Exp( $\beta$ )	IC 95% para Exp( $\beta$ )	
			Límite inferior	Límite superior
<b>Funcionalidad Familiar (ref: Adecuada)</b>				
-Disf. Moderada/Severa	0,003	24,22	2,955	198,52
<b>Patología (ref: Hipertensión)</b>				
-Diabetes	0,000	8,075	2,887	22,582
<b>Sexo (ref: Hombre)</b>				
-Mujer	0,056	2,566	0,976	6,749
N: 118. Porcentaje pronosticado correctamente por el modelo: 74,6%. R2 de Nagelkerke: 0,29. Significación estadística Test de Hosmer y Lemeshow: 0,770. Modelo por introducción con objeto de ajuste o control de la confusión.				

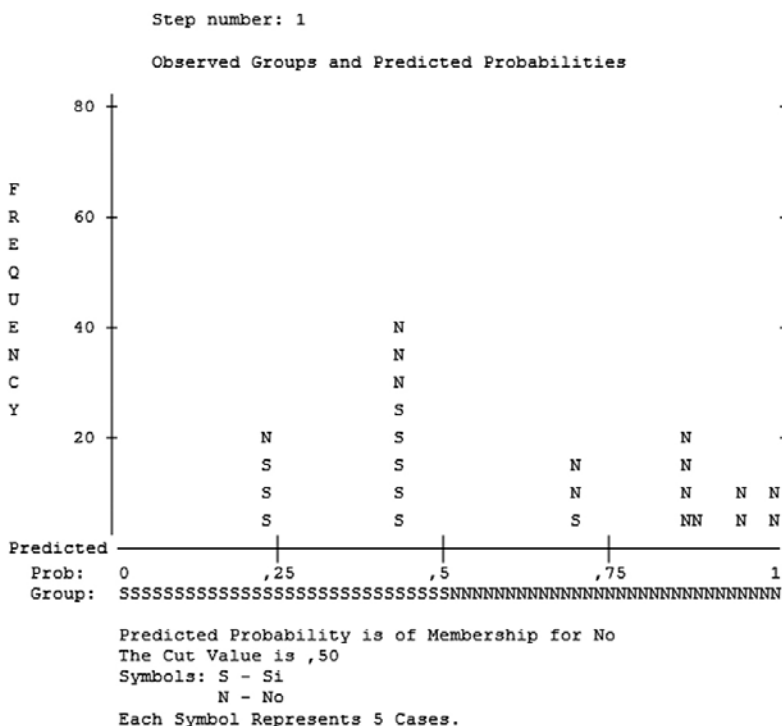
El Modelo de Regresión Logística (Tabla IV) visualiza las variables de mayor capacidad predictora y estadísticamente significativas dentro del modelo más parsimonioso estimado. El Test de Hosmer y Lemeshow muestra un buen ajuste global del modelo [ $c^2$  (4, n=118)=1,812;  $p>0,77$ ]. Por otra parte, este modelo de regresión logística constata también una aceptable capacidad predictora (74,6%), tanto en términos de especificidad (83,3%) y sensibilidad (68,6%)<sup>1</sup>.

Al igual como se estableció en el espacio bivariante las variables funcionalidad fami-

liar, patología padecida y sexo fueron las que resultaron más relevantes. En consecuencia, quienes evidencian una disfuncionalidad familiar moderada-severa registran 24,2 veces más probabilidad de presentar episodios de descompensación. Otro factor de riesgo es la diabetes, la cual es 8 veces mayor que la hipertensión en eventos descompensatorios y, por último, las mujeres evidencian 2,5 veces más probabilidad de descompensarse que los hombres. Si bien el sexo en este contexto multivariante no resulta significativo, contrario a la evidencia constatada en la literatura, es posible estimar que esto se puede deber a tamaño de muestra reducida o ésta recibe la influencia de un tercer factor (ej. patología).

<sup>1</sup> Los autores señalan que un modelo puede considerarse aceptable si tanto especificidad como sensibilidad tienen un nivel alto, es decir, cercano a un 70%.

Gráfico 1. Clasificación predictiva.



Para finalizar, la figura da cuenta de la capacidad predictora del modelo, pues clasifica bien a las personas que padecen descompensación (N-NO) cuando el punto de corte de probabilidad de Y calculada, establecida por defecto, es de 0,5. Esto concuerda con la capacidad explicativa ya detectada por los coeficientes de determinación y las tablas de clasificación.

#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados ilustrados en las tablas en el espacio bivalente de asociación y multivariante de regresión logística, establecen como variables predictoras y significativamente asociadas la funcionalidad familiar,

la enfermedad crónica padecida (diabetes) y el sexo en los eventos de descompensación. Estos hallazgos son concordantes con lo planteado por distintos autores (Mc Daniel, 1998; Méndez, 2003) acerca de que existe una estrecha correlación entre la disfunción familiar y el control diabético deficiente.

La evidencia posibilita establecer que pacientes con enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión requieren de cuidados y del apoyo familiar para un mejor control de sus patologías. Por consiguiente, pacientes con familias disfuncionales estarán más expuestos a descompensación. En este mismo sentido, autores como Valadez (1993), Florenzano (1995), Mc Daniel (1998), Hidalgo (1999), Yurss (2001), Méndez *et al.* (2003), Ysern (2003), Lucero (2004), Villaseca (2004), Colunga (2009) constatan



también la importancia que tiene el cumplimiento adecuado de las funciones familiares en el control o descontrol de pacientes con enfermedad crónica.

Por otra parte, resultados distintos a los encontrados reporta un estudio realizado por Jiménez-Benavides (2005), en donde se observa que la disfunción familiar tiene poca importancia en la falta de control, específicamente, del paciente diabético tipo 2, ya que, aun con funcionalidad familiar adecuada, el índice de no control de su glucosa es alto. Así también en otro estudio con 25 pacientes diabéticos tipo 2 mayores de 40 años, Morales *et al.* (2001) observaron que en las familias funcionales predominó el mal control metabólico con un 83,3%, mientras que en familias que presentaron disfunción moderada y severa, el mal control se encontró en 50% y 42,9% respectivamente.

En relación al sexo, se puede decir que son las mujeres las más propensas a padecer enfermedades crónicas como la diabetes, situación que se encuentra avalada en estudios, estadísticas a nivel mundial e informes sobre salud y género (Observatorio de Salud de la Mujer, 2008).

De acuerdo a lo anterior, Müller (2005) señala que la diabetes y la hipertensión corresponden a fenómenos complejos y heterogéneos de difícil tratamiento que no se pueden explicar desde un solo punto de vista o factor causal, sino que hay múltiples variables que se interrelacionan y que ejercen su influencia positiva o negativa sobre ellas.

Finalmente, según análisis bivariante y multivariante las variables funcionalidad familiar, patología padecida y sexo fueron las que resultaron más relevantes, concluyendo, de acuerdo a la hipótesis planteada en este estudio, que la disfuncionalidad familiar se asocia directamente a la descompensación de pacientes crónicos diabéticos e hipertensos, lo que indica que a familia más disfuncional correspondería una mayor probabilidad de padecer eventos descompensatorios. En

consecuencia y no obstante habiendo resultado significativas otras variables del perfil basal y epidemiológico de los pacientes, es la disfuncionalidad familiar la que aporta una mayor capacidad predictiva en contextos multivariantes complejos.

## V. BIBLIOGRAFÍA

- COLUNGA, C. (2009), Hipertensión arterial en la clínica: Algunos factores psicosociales en la hipertensión arterial. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Centros de la Salud División de Disciplinas Clínicas, Departamento de Clínicas Médicas, México. En línea: <http://www.virtual.cucs.udg.mx/recursos/capitulo12.1.pdf> (Consulta: 2009, septiembre 28), pp. 5-6.
- FLORENZANO, R. (1995), Familia y salud de los jóvenes (1ª ed.). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile. Capítulo 5, pp. 81-94.
- HIDALGO, C. & CARRASCO, E. (1999), Salud Familiar: Un modelo de atención integral en la atención primaria (2ª ed.). Santiago de Chile: Universidad Católica de Chile, pp. 130-263.
- JIMÉNEZ-BENAVIDES, A. (2005), "Función familiar: Control de diabetes mellitus tipo 2". *Revista de Salud Pública y Nutrición*, edición especial N° 8-2005 (Nuevo León; México). En <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2005/ee-08-2005/documentos>
- LUCERO, C. (2004), Salud y familia. Universidad del Bío-Bío, sede Chillán, Chile. Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos. Cátedra Magíster en Salud Pública, Mención Salud Familiar.
- MARÍN, F. & RODRÍGUEZ, M. (2001), Apoyo familiar en el apego al tratamiento de la hipertensión arterial esencial. *Salud Pública México*. Vol. 43, N° 4.
- OBSERVATORIO DE SALUD DE LA MUJER (2008), "Informes sobre salud y género 2006. Las edades centrales de la vida". Informes, Estudios e Investigaciones, Ministerio de Sanidad y Consumo, Gobierno de España, Madrid, España. En <http://www.msc.es/>

- ciudadanos/proteccionSalud/mujeres/docs/informeSaludGenero2006.pdf
- MÉNDEZ, D. *et al.* (2003), Disfunción familiar y control del paciente diabético tipo 2. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* (IMSS), Vol. 42, N° 4; pp. 281-284. En: <http://www.imss.gob.mx/nr/rdonlyres>
- MCDANIEL, S., CAMPPELL, T.M. & SEABURN, D.B. (1998), Orientación Familiar en Atención Primaria. Barcelona: Editorial Springer- Verlag Ibérica, pp 5-6.
- MÉNDEZ, D.M., GÓMEZ, V.M., GARCÍA, M.E., PÉREZ, J.H. & NAVARRETE, A. (2004), Disfunción familiar y control del paciente diabético tipo 2. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* (IMSS). Vol. 42, N° 4. pp. 281-284.
- MORALES, A. *et al.* (2001), Control metabólico, estrato socioeconómico y funcionamiento familiar en pacientes diabéticos tipo 2. Estudio de la Universidad Centrooccidental "Lisandro Alvarado", Decanato de Medicina; Estado Lara, México. En [http://bibmed.ucla.edu.ve/cgi-win/be\\_alex.exe](http://bibmed.ucla.edu.ve/cgi-win/be_alex.exe)
- MÜLLER, R. (2005), "Patologías en la familia", Universidad del Bío-Bío sede Chillán-Chile; Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos; Cátedra Magíster en Salud Pública Mención Salud Familiar.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2003), "Informe sobre la salud en el mundo 2003", pp. 20-21, 93-99.
- VALADEZ, I., ALDRETE, M., ALFARO, N. (1993), Influencia de la familia en el control metabólico del paciente diabético tipo 2. *Revista Salud Pública México* Vol. 35, N° 5, pp. 464-470.
- VILLASECA, P. (2004), "Factores de riesgo y factores protectores". "Marcos de referencia sobre familia y salud". "La familia y los estilos de vida". "Fundamentos y bases para la exploración familiar en atención primaria". Universidad del Bío-Bío sede Chillán, Chile. Facultad de Ciencias de la Salud y de los Alimentos. Cátedras Magíster en Salud Pública, Mención Salud Familiar.
- YURSS, I. (2001), "Atención a la familia: Otra forma de enfocar los problemas de salud en atención primaria. *Instrumentos de Abordaje Familiar* Vol. 24, Suplemento 2; Unidad de Programación y Docencia; Dirección de atención primaria; Servicio Navarro de Salud/Osasunbidea, pp. 73-82.
- YSERN, J. L. (2003), Fortalezas de la familia. *Tribuna Universitaria* (Universidad del Bío-Bío). En línea. Disponible en: [http://apc.ubiobio.cl/noticias/view\\_vistas.shtml?cdm%5B18%5D=i-26-e6a25644886c499595ca2d8f10def5f1](http://apc.ubiobio.cl/noticias/view_vistas.shtml?cdm%5B18%5D=i-26-e6a25644886c499595ca2d8f10def5f1)

## ASPECTOS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS DE PROCESOS DE HIGIENIZACIÓN DE LODOS PROVENIENTES DEL TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

### TECHNICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE SEWAGE SLUDGE DISINFECTION PROCESSES FROM MUNICIPAL WASTEWATER TREATMENT

M. CECILIA DIOCARETZ Y GLADYS VIDAL<sup>1</sup>

Unidad de Ingeniería Ambiental. Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

<sup>1</sup>Autor correspondencia: Dra. Gladys Vidal, fax (56-41)220407076, teléfono (56-41)2204067, e-mail: glvidal@udec.cl

#### RESUMEN

Los procesos de higienización de lodos permiten reducir o eliminar microorganismos patógenos. Luego de ser higienizados están aptos para ser utilizados como enmienda de suelos ácidos y/o erosionados, sin riesgos de contaminación. El objetivo de este trabajo es comparar los aspectos técnicos y económicos de los procesos de higienización de lodos provenientes del tratamiento de aguas servidas, analizando los procesos indicados en el Artículo 7 del Reglamento D.S. 4/2009 y una tecnología renovable adicional. Se realizaron los diagramas de flujo con las operaciones unitarias involucradas en los procesos y, posteriormente, se cuantificaron las entradas y salidas mediante balances de masa y energía para una alimentación de 100 Ton de lodo. A su vez, se determinaron los costos de inversión a partir de la selección de equipamiento y maquinaria adecuada y los costos operación se estimaron en base a los consumos obtenidos en los balances. Finalmente, se calculó el Valor Actual de Costos (VAC) para comparar alternativas que reportan los mismos beneficios, pudiéndose demostrar que la higienización de lodos mediante procesos biológicos y de energías renovables son técnicamente factibles y más viables económicamente que otros procesos, destacando el bajo manejo de equipamiento y maquinaria y costos de operación relativamente bajos.

**Palabras clave:** Lodos sanitarios, proceso de higienización de lodos, balance de materia, balance de energía, costos.

#### ABSTRACT

The sewage sludge disinfection process can reduce or remove pathogens microorganisms. After disinfection, sludges are appropriate to be used as an amendment for acid and/or eroded soils, without contamination risk. The aim of this work is to compare the technical and economic aspects of sewage sludge from wastewater treatment disinfection processes, for analyzing the processes set out in Article 7 of Regulation D.S. 4/2009 and an additional renewable technology. For this study, flow charts with the unit operations involved in the processes and subsequently, quantified their inputs and outputs through the mass and energy balances for a supply of 100 Tons of sludge were made. Also, economic aspects like the investment costs from the selection of appropriate machinery/equipment and the operating costs were estimated. Finally, the Actual Costs Value (ACV) comparing alternatives that reports the same benefits was calculated. Sewage sludge disinfection through biological and renewable processes are technically feasible and economically more viable than other processes, because of the low handling machinery/equipment and relatively low operation costs.

**Keywords:** Municipal sewage sludge, sludge disinfection process, mass balance, energy balance, cost.

Recibido: 02.04.10. Revisado: 20.04.10. Aceptado: 15.05.10.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Consideraciones generales

En Chile la eliminación de la materia orgánica disuelta de las aguas servidas se realiza principalmente a través del tratamiento biológico de lodos activados (Barañaño y Tapia, 2004). Sin embargo, al estabilizar el efluente se producen lodos biológicos o secundarios a partir de la masa excedente del proceso. Estos lodos son sometidos a procesos de espesamiento, estabilización de la materia orgánica y deshidratación para facilitar su posterior manejo (Mahamud *et al.*, 1996). Estos lodos secundarios presentan una amplia biodiversidad de microorganismos patógenos, como bacterias, virus, protozoos y helmintos, pero en concentraciones mayores que en las aguas servidas ya que se redujo su contenido de agua (Cortez, 2003; Torres *et al.*, 2005).

Sin embargo, existen microorganismos capaces de sobrevivir a los tratamientos convencionales. La estabilización del lodo permite reducir considerablemente el contenido de patógenos (El-Motaium, 2006), pero aun así su aplicación directa al suelo sin un tratamiento adecuado representa un riesgo para la salud pública y el medio ambiente (Torres *et al.*, 2005). Es el caso del *Ascaris lumbricoides*, un helminto o parásito intestinal presente en las heces fecales humanas, que cuando se encuentra distribuido en suelos se considera contaminado y no apto para su desarrollo agrícola. Los huevos de *Ascaris* se encuentran en mayores concentraciones

que otros parásitos en los lodos, pueden alcanzar un promedio de 3.000 unidades por gramo de lodo seco y permanecer viables durante 6 años (McClatchey, 2002; Melmed and Comninos, 1979).

En la Figura 1 se muestra que su ciclo biológico comienza con el desarrollo de los huevos dispersos en el suelo, donde se vuelven infecciosos después de varias semanas, según las condiciones ambientales. Estos huevos son ingeridos y eclosionan en el intestino, luego las larvas penetran por vía venosa hasta los pulmones, desde donde ascienden a la garganta para ser ingeridos y volver al intestino delgado para convertirse en gusanos adultos (CDC, 1999; Montoya, 2008). Los huevos son altamente resistentes a agentes estresores, tales como el cloro, estrés físico, pH extremo y temperaturas moderadas, por lo cual ha sido utilizado para estudiar la efectividad de la higienización (Shamma y Al-Adawi, 2002).

Debido a lo descrito anteriormente, entró en vigencia el D.S. 4/2009 “Reglamento para el Manejo de Lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas”, en cuyo Artículo 7 se describen una serie de procesos de higienización, con el propósito de destruir o inactivar los huevos de helmintos presentes en los lodos a un valor inferior a 1 unidad viable en 4 gramos de sólidos totales.

El objetivo del presente trabajo es comparar los aspectos técnicos y económicos de los procesos de higienización de lodos provenientes del tratamiento de aguas servidas.

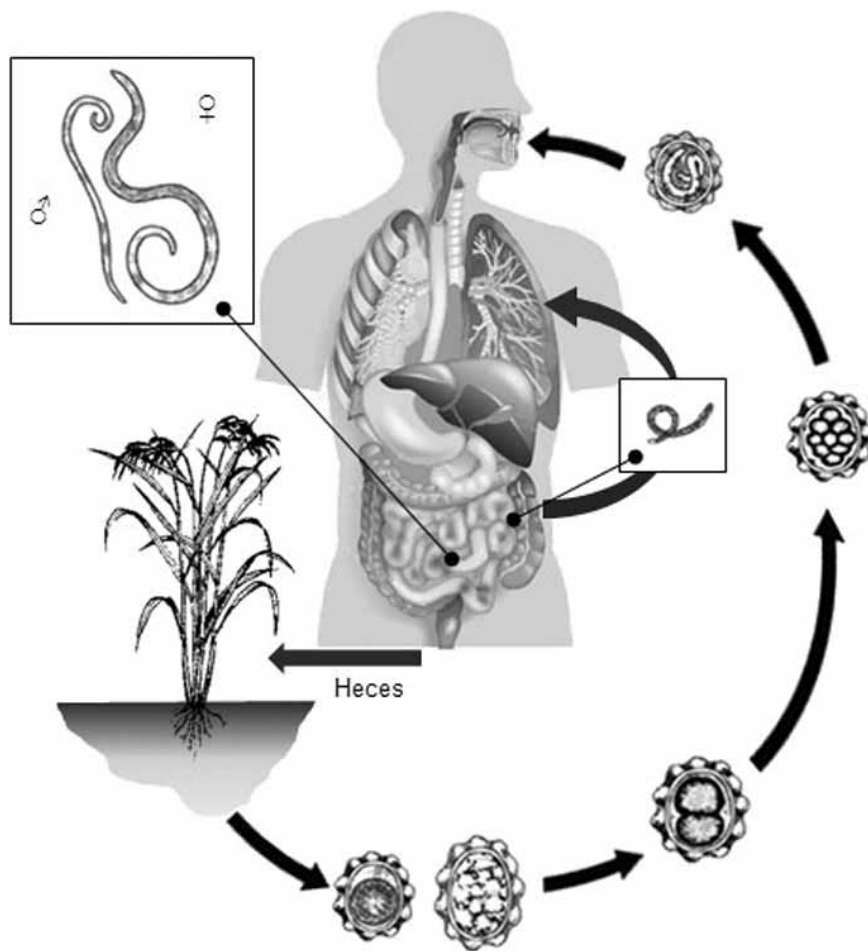


Figura 1. Ciclo de vida del parásito intestinal *Ascaris lumbricoides* (Adaptado de CDC, 1999).

## 1.2. Procesos de higienización de lodos

En la Tabla I se presentan los procesos de higienización indicados en el Artículo 7: Tratamiento alcalino, secado térmico, pasteurización, tratamiento con calor, irradiación con rayos gamma, irradiación con haces de electrones, digestión aeróbica termofílica y compostaje. Además, se incluye un proceso basado en energías renovables conocido como secado solar-biológico empleado con la misma finalidad.

El tratamiento alcalino (PTA) es un proceso químico que consiste en el acondicionamiento del lodo biológico con cal y su posterior secado al aire (CONAMA, 2009). La reacción entre la cal y el agua eleva el pH y reduce el contenido de patógenos (Cortez, 2003; Méndez *et al.*, 2002). Además, produce amoníaco que favorece la reducción de los huevos de helmintos viables (Méndez *et al.*, 2002).

En los procesos térmicos como secado térmico (PST), pasteurización (PPA) y tra-

tamiento con calor (PTC), el lodo es sometido a temperaturas elevadas para destruir o inhibir a los microorganismos patógenos (Cortez, 2003). En los procesos PPA, PST y PTC, el lodo alcanza 70, 80 y 180°C, respectivamente (CONAMA, 2009; Tim, 1993).

Los procesos físicos están basados en la radiación de los lodos, que favorece la formación de radicales libres con la finalidad de destruir o reducir considerablemente la cantidad de patógenos (ASCE, 1992; Schrader, 1996). Esto es posible a través de procesos de irradiación con rayos gamma desde una fuente radioactiva de Cobalto-60 (PIG) o haces de electrones provenientes de aceleradores de alto voltaje (PIE) (ASCE, 1992; CONAMA, 2009).

Los procesos biológicos como la digestión aeróbica termofílica (PDAT) y el compostaje (PCO) permiten aprovechar las temperaturas alcanzadas durante la degradación de la materia orgánica para destruir o inactivar patógenos (Girovich, 1996; Roberts, 2006). En el PCO el lodo es mezclado con materiales estructurantes y dispuesto en pilas aireadas mediante volteo mecánico (Turovskiy and Mathai, 2006).

Finalmente, el secado solar-biológico (PSSB) es un proceso basado en aprovechar dos formas de energía renovable para reducir el volumen de los lodos y el contenido de patógenos (Salihoglu *et al.*, 2006). Su operación es similar a la empleada en el PCO (Diocaretz, 2010).

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Aspectos técnicos de procesos de higienización de lodos

Se estudiaron los aspectos técnicos asociados a la operación de los siguientes procesos de higienización de lodos sanitarios: PTA, PST, PPA, PTC, PIG, PIE, PDAT, PCO y PSSB. Se

identificaron las operaciones unitarias involucradas y se desarrollaron los diagramas de flujo de los procesos en estudio. Al mismo tiempo, se establecieron los requerimientos durante las etapas de implementación y operación de los procesos.

### 2.2. Aspectos económicos de procesos de higienización de lodos

Se realizaron balances de masa y energía para cuantificar las entradas (insumos, energía y electricidad) y salidas (productos y subproductos) de los diagramas de flujo desarrollados, considerando una base de cálculo de 100 Ton de lodos.

Luego, se estimaron los costos de inversión y operación. Los costos de inversión de calcularon a partir de la cantidad y precios de equipos y máquinas, reportados en catálogos y cotizaciones. Mientras que la determinación de los costos de operación consideró los consumos anuales y precios unitarios de cada entrada al proceso.

Finalmente, se calculó el índice económico VAC (Valor Actual de Costos), donde " $C_i$ " son los costos anuales del periodo " $i$ ", se consideraron una tasa de descuento o retorno " $r$ " de 10% y un periodo de evaluación " $n$ " de 10 años, a través de la siguiente expresión:

$$VAC = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

## 3. RESULTADOS

### 3.1. Aspectos técnicos de procesos de higienización de lodos

Se establecieron los aspectos técnicos durante la operación de los procesos de higienización de lodos, referidos principalmente a: tipo de

lodo alimentado, requerimiento de insumos y/o energía, generación de subproductos, entre otros. En la Tabla I se indican las ventajas y desventajas técnicas de los procesos. Mientras que en la Figura 2 se muestran las etapas que experimenta el lodo crudo (sin tratar) en cada uno de los procesos, ya sea de deshidratación, estabilización o higienización, antes de ser aplicados en suelos.

**Tabla I.** Comparación de aspectos técnicos relacionados con la implementación y operación de procesos de higienización de lodos.

Agente higienizante	Sigla	Proceso	Ventajas	Desventajas
Químico	PTA	Tratamiento alcalino.	Su operación es relativamente sencilla. Genera gas amoníaco que favorece la higienización de los lodos.	Se alimentan lodos deshidratados. Requiere insumos. Se generan bolsas y polvo. Posible reactivación de patógenos.
Térmico	PST	Secado térmico.	Reduce considerablemente el volumen del lodo.	Se alimentan lodos deshidratados y requiere operación intensiva.
	PPA	Pasteurización.	Se alimenta lodo en estado líquido o espesado.	Requiere de operación intensiva. Posible generación de cenizas.
	PTC	Tratamiento con calor.	Se alimenta lodo en estado líquido o espesado. Se obtiene un producto de fácil deshidratación.	Posible generación de cenizas.
Físico	PIG	Irradiación con rayos gamma.	Tiene buen poder de higienización.	Se alimentan lodos deshidratados. Requiere insumos.
	PIE	Irradiación con haces electrones.	No genera subproductos.	Se alimentan lodos deshidratados. Requiere insumos.
Biológico	PDAT	Digestión aeróbica termofílica.	Se alimenta lodo en estado líquido o espesado. No requiere una fuente de calor externa. Tolerancia a cambios en condiciones ambientales. No genera subproductos.	Requiere insumos y control de condiciones de operación. Se generan espumas.
	PCO	Compostaje.	Los microorganismos presentes en el lodo permiten la higienización.	Se alimentan lodos deshidratados. Requiere un terreno extenso e insumos.
Renovable	PSSB	Secado solar biológico.	La energía solar y los microorganismos presentes en el lodo permiten la higienización.	Se alimentan lodos deshidratados. Requiere un terreno extenso e insumos. Su efectividad disminuye a bajas temperaturas.

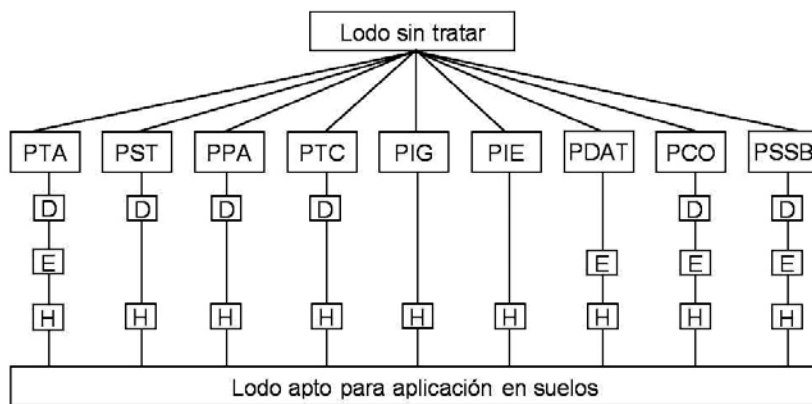


Figura 2. Procedimiento de tratamiento de lodos sanitarios para su aplicación en suelos (D: Deshidratación; E: Estabilización; H: Higienización).

### 3.2. Aspectos económicos de procesos de higienización de lodos

En la Figura 3 se presentan el procedimiento que se lleva a cabo en el proceso de higienización y un balance de masa y energía del PSSB

donde se detallan los insumos requeridos y los consumos de electricidad y combustible. Se realizaron los mismos balances para los otros procesos de higienización, cuyos resultados se indican en la Tabla II.

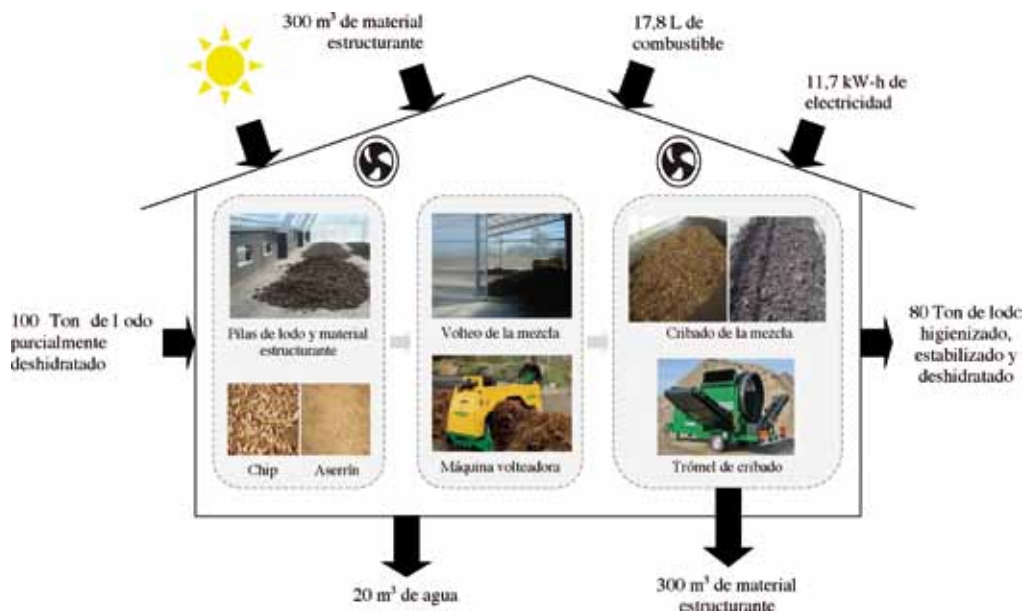


Figura 3. Balance de masa y energía del PSSB.



**Tabla II.** Balance de masa y energía para una alimentación de 100 Ton de lodo.

Proceso	Entradas			Salidas	
	Insumos	Combustible (L)	Electricidad (kW-h)	Producto (Ton)	Subproductos
PTA	10 Ton cal	NC	148,3	99,6	Bolsas de cal y material particulado
PST	NC	3.500	21.000	20	Cenizas
PPA	NC	250.000	500	INE	Cenizas
PTC	INE	INE	INE	INE	Cenizas
PIG	1.500 m <sup>3</sup> agua 31,3 kCi de Co <sup>60</sup>	NC	64.800	97,6	Lápices de Co <sup>60</sup> sin actividad
PIE	156,1 m <sup>3</sup> agua	NC	510	97,6	NP
PDAT	3,8 Ton de O <sub>2</sub> o 18,1 Ton de aire	NC	3.600	64	NP
PCO	300 m <sup>3</sup> material estructurante	26,9	NC	80	300 m <sup>3</sup> material estructurante
PSSB	300 m <sup>3</sup> material estructurante	34,2	11,7	80	300 m <sup>3</sup> material estructurante

NC: No consume; INE: Información no encontrada; NP: No produce.

En la Tabla III se muestran los niveles de costos estimados de inversión y operación de los procesos de higienización para el tratamiento de 100 Ton de lodos. Mientras que en la Figura 4 se presentan los resultados obtenidos para el VAC de los procesos en los que se contó con información.

**Tabla III.** Variables económicas de procesos de higienización, sobre una base de cálculo de 100 Ton de lodos alimentados al proceso.

Proceso	Costos	
	Inversión	Operación
PTA	Medio	Bajo
PST	Medio	Bajo
PPA	INE	Alto
PTC	Medio	INE
PIG	Muy alto	Medio
PIE	Muy alto	Muy bajo
PDAT	INE	Muy bajo
PCO	Alto	Bajo
PSSB	Alto	Bajo

INE: Información no encontrada.

Muy alto: US\$1.000.000 - más.

Alto: US\$100.000 - 999.999.

Medio: US\$10.000 - 99.999.

Bajo: US\$1.000 - 9.999.

Muy bajo: US\$0 - 999.

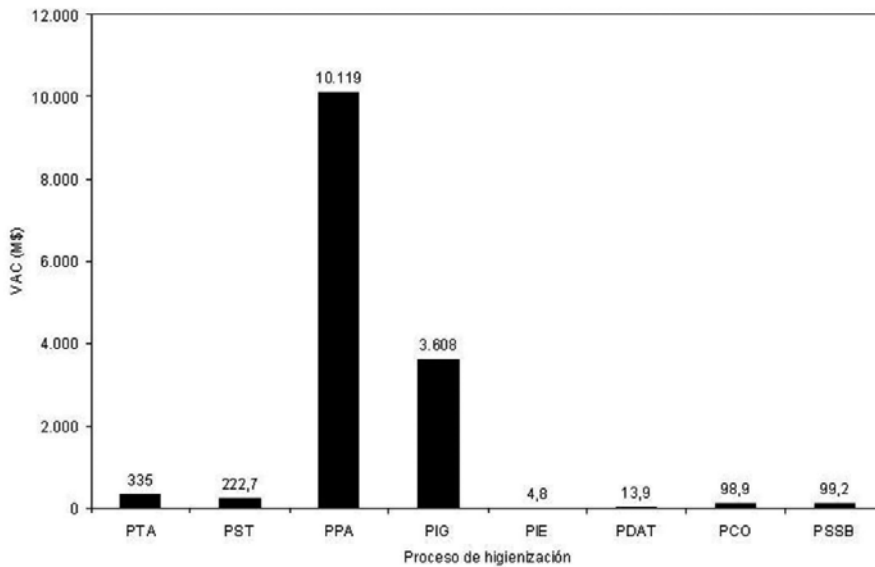


Figura 4. Valor Actual de Costos de procesos de higienización de lodos.

#### 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, cabe destacar que, desde la perspectiva técnica, existen tres tecnologías en las cuales es posible alimentar lodos espesados o líquidos: PPA, PTC y PDAT. Mientras que los demás procesos operan con lodo deshidratado, por lo tanto existe un costo operacional asociado a la etapa de deshidratado previo de los lodos.

En vista de los antecedentes revisados, los insumos necesarios varían en función de la tecnología escogida. En casos como PST y PPA, no se requieren insumos pero en ellos existe mayor necesidad de energía externa para operar. Sin embargo, al comparar las variables energéticas estudiadas, parece ser que el mayor consumo de electricidad está determinado por el PIG (64.800 kW-h/100 Ton de lodos alimentados). Lo contrario ocurre en el PSSB, puesto que consume 11,7 kW-h/100 Ton de lodo alimentado.

Al considerar la masa del producto obtenido, existe mayor reducción del volumen del lodo en aquellos procesos donde existe la incorporación de calor, tales como PST, PDAT, PCO y PSSB. Mientras que en base a los subproductos obtenidos, en todos los procesos se proyecta la generación de vapor de agua. En el caso del PTA, también se prevé la generación de envases, material particulado y olores, estos últimos también se generarían en los procesos térmicos (PST, PPA y PTC). Además, resultaría interesante considerar las emisiones de gases de efecto invernadero para proyectar la huella ecológica asociada a cada proceso a futuro.

Además de la etapa de higienización, en la mayoría de los casos (PTA, PST, PTC, PDAT, PCO y PSSB) el proceso permite la estabilización y/o deshidratación del lodo. Esto debido a que el proceso considera una etapa adicional, tal como en el PTA, o la incorporación o presencia de agentes (calor y microorganismos) que permiten que ésta se lleve a cabo.

Al momento de comparar las variables económicas (costos de inversión y operación) de los diferentes procesos, en las tecnologías PIG y PIE se reportaron los mayores costos de inversión, superando los US\$1.000.000. Mientras que en PTA, PST y PTC, los costos obtenidos fueron menores, alcanzando un rango de US\$10.000 - 99.999. De acuerdo a los costos de operación, el mayor valor se obtuvo en el PIG, entre un rango de US\$10.000 - 99.999. Sin embargo, los valores fueron menores para PIE y PDAT (inferiores a US\$999), destacándose también las tecnologías PTA, PST, PCO y PSSB (US\$1.000 - 9.999). Mientras que el VAC, reporta la misma tendencia.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se entregan los siguientes comentarios finales y conclusiones:

- La higienización de lodos biológicos provenientes del tratamiento de aguas servidas a través de procesos biológicos y basados en energías renovables resulta técnicamente factible y más viable económicamente que otros procesos, debido al bajo manejo de equipamiento y costos de operación relativamente bajos.
  - Los procesos PPA, PTC y PDAT no requieren la deshidratación previa de los lodos para su operación.
  - De los balances de masa desarrollados, resulta importante el análisis de los insumos necesarios para los procesos de higienización y su disponibilidad. Se debe evaluar el volumen del material estructurante a emplear en PCO y PSSB, lo mismo para las fuentes radioactivas en PIG, ya que pueden tener efectos significativos en los costos de operación del proceso.
  - A futuro, se recomienda hacer un análisis económico para una alimentación mayor a 100 Ton de lodos que permita percibir los efectos de economía de escala y así, tomar la mejor decisión.
- Sin embargo, al momento de seleccionar una tecnología se debe considerar la cantidad de lodo a tratar, características del lodo a higienizar, clima bajo el cual se operará, características del suelo en el cual se aplicará el lodo higienizado, entre otros.

## 5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la empresa sanitaria ESSBIO S.A. por su colaboración en este trabajo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- ASCE (1992), Radiation Energy Treatment of Water, Wastewater and Sludge: A State-of-the-Art Report by the Task Committee on Radiation Energy Treatment. New York, pp 49.
- BARAÑAO P, TAPIA, L (2004), Tratamiento de las Aguas Servidas: Situación en Chile. *Ciencia & Trabajo* 6(13): 111-117.
- CDC (1999). Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern. Centers for Disease Control & Prevention. National Center for Zoonotic, Vector-Borne and Enteric Diseases. Division of Parasitic Diseases.
- CONAMA (2009), DS N° 4: Reglamento para el manejo de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas. Ministerio Secretaría General de la Presidencia, pp 18.
- CORTEZ E (2003), Fundamentos de ingeniería para el tratamiento de biosólidos generados por la depuración de aguas servidas de la Región Metropolitana. Tesis para optar al título de Ingeniero Civil Químico, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile, pp 184.
- DIOCARETZ, M (2010), Aspectos técnicos y económicos de procesos de higienización de lodos provenientes del tratamiento de aguas servidas. Tesis para optar al título de Ingeniero Ambiental, Universidad de Concepción, Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, pp 119.

- EL-MOTAUM R (2000), Alleviation of Environmental Pollution Using Nuclear Techniques Recycling of Sewage Water and Sludge in Agriculture: a Case Study. *ICEHM*: 323-332.
- GIROVICH M (1996), Biosolids treatment and management processes for beneficial use. CRC Press, pp 440.
- MAHAMUD M, GUTIÉRREZ A, SASTRE H (1996), Biosólidos generados en la depuración de aguas (I): Planteamiento del problema. *Ingeniería del Agua*, 3(2): 47-62.
- MCCLATCHEY K (2002), Clinical Laboratory Medicine, 2nd Edition, Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp 1963.
- MELMED L, COMNINOS D (1979), Disinfection of sewage sludge with gamma radiation. *Water SA* 5(4): 153-159.
- MÉNDEZ J, JIMÉNEZ B, SALGADO G (2002), Efecto del amoníaco en la estabilización alcalina de lodos residuales. XXVIII Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, México, p. 8.
- MONTOYA H (2008), Microbiología básica para el área de la salud y afines. 2ª ed. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, pp 282.
- ROBERTS E (2006), Water quality control handbook. McGraw-Hill, pp 1008.
- SALIHOGU N, PINARLI V, SALIHOGU G (2007), Solar drying in sludge management in Turkey. *Renewable Energy* 32: 1661-1675.
- SCHRADER R, CASTILLO G, RAFFO A, RUBIO T (1996), Desinfección de lodos de aguas servidas mediante radiaciones ionizantes. *AIDIS Consolidación para el desarrollo*, México, 1-7.
- SHAMMA M, AL-ADAWI M (2002), The morphological changes of *Ascaris lumbricoides* ova in sewage sludge water treated by gamma irradiation. *Radiation Physics and Chemistry* 65: 277-279.
- TIM R (1993), The practical handbook of compost engineering. CRC Press, pp 717.
- TORRES P, MARMOLEJO L, BOTINA A (2005), Mejoramiento del potencial agrícola de lodos digeridos anaeróbicamente con el uso de cal. *Agronomía Colombiana* 23(2): 310-316.
- TUROVSKIY I, MATHAI P (2006), Wastewater sludge processing. Wiley-Interscience, pp 354.

## LA VISUALIZACIÓN DE “COLEGIOS INVISIBLES” EN LAS PUBLICACIONES POLÍTICO-RELIGIOSAS DE EDITORIAL TIERRA NUEVA (DÉCADA 1970) Y SU INSERCIÓN EN DISCURSOS DE ÉPOCA

### VISUALIZATION OF THE “ INVISIBLE SCHOOLS” IN THE RELIGIOUS-POLITICAL PUBLICATIONS OF THE TIERRA NUEVA PRINTING PRESS (1970 DECADE) AND ITS INSERTION IN THE TIME DISCOURSES

ALEJANDRO PAREDES<sup>1</sup> Y EDUARDO ESCALANTE GÓMEZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CONICET- Universidad Nacional de Cuyo – Universidad del Aconcagua, Mendoza, Argentina

<sup>2</sup> Director Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad del Aconcagua, Mendoza, Argentina, escalante.gomez@gmail.com

#### RESUMEN

El propósito de esta investigación fue determinar casos de redes trasatlánticas construidas a partir de las colaboraciones en coautorías en las publicaciones de la editorial Tierra Nueva, identificar cada una de las *egonets* en cuanto unidades de análisis epistemológico y “colegios invisibles”, y rastrear redes ecuménicas para reconstruir la perspectiva político-religiosa de la historia de las ideas latinoamericanas, es decir, la configuración de un discurso de época. El método usado para procesar la información consistió en emplear el Generador de nombres “quiénes publicaron libros y artículos de revistas en coautoría con quién”. Se utilizó el software UCINET VI para el análisis de las redes sociales. Con este propósito se analizaron 153 autores, 63 libros publicados por la editorial Tierra Nueva en la década de 1970, como así también los números de las revistas: *Fichas Latinoamericanas* (1974), *Cristianismo y Sociedad* (1970-1975) y *Revista Cuadernos de Cristianismo y Sociedad* (1976-1981). Este procedimiento permitió concluir que sobre las características de las redes entre europeos y americanos en las publicaciones de coautoría en la editorial Tierra Nueva cada *egonet* es un ejemplo de “proyecciones temáticas” que permiten entender las problemáticas del período en estudio. Las *egonets* no representan ideas e hipótesis aisladas sino más bien “colegios invisibles” que favorecieron un programa de investigación de época y generaría un discurso de época.

**Palabras clave:** Redes político religiosas, ecumenismo, 1970, colegios invisibles, *egonet*.

#### ABSTRACT

The purpose of this research was to determine cases of transatlantic networks constructed from the collaborations of co-authorships, in publications of the Tierra Nueva Publishing House and to identify each of the *egonets* as units of epistemological analysis and the invisible schools and to track the ecumenical networks in order to reconstruct the political-religious perspective of the history of the Latin-American ideas, that is to say, the configuration of a “time or age discourse”. The method used to process the information consisted of using a Name Generator “of those who published books and magazine articles and their co-authorship”. The software UCINET VI was used for the analysis of the social networks. With this purpose 153 authors were analyzed, 63 books were published by Tierra Nueva publishing house in the 1970s, as well as in a numbers of journals: *Latin-American Cards* (1974), *Christianity and Society* (1970-1975) and *Notebooks Journals about Christianity and Society* (1976-1981). This procedure allowed to conclude characteristics of the networks between Europeans and Americans in the publications of co-authorship in Tierra Nueva Publishing House. Every *egonet* is an example of “thematic projections” that allows to understand the problematic of the period

studied. The egonets do not represent isolated ideas and hypothesis but rather “Invisible schools” that favored a time research program and that would generate a time or age discourse.

**Keywords:** Political and religious networks, ecumenism, 1970, invisible schools, egonet.

Recibido: 19.04.10. Revisado: 20.05.10. Aceptado: 20.06.10.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se conceptualiza una red como un conjunto de lazos diádicos, todos del mismo tipo, entre una serie de actores. Los actores pueden ser personas u organizaciones. Un lazo es un episodio de una relación social. No se trata de un esquema mecánico de análisis que se aplica de manera neutra y pragmática para obtener y reticular datos, más bien corresponde a un análisis de los contenidos y las condiciones de gestación de las relaciones o redes identificadas con las correspondientes implicaciones metodológicas para el análisis de los datos.

El aporte principal de este trabajo es que propone el ARS al servicio de la historia de las ideas, reflexionando en torno a las redes sociales político-religiosas en un momento determinado de la historia latinoamericana. Se presentan casos de redes trasatlánticas construidas a partir de las colaboraciones en coautorías, en las publicaciones de la editorial Tierra Nueva. Se identificó que se trata de una red de característica ecuménica y trasatlántica.

Las hipótesis del presente trabajo son que (1) A través de las publicaciones en coautoría de la editorial Tierra Nueva pueden rastrearse las redes ecuménicas trasatlánticas de la década de 1970; (2) cada una de las *egonets* identificadas en este estudio corresponderían colegios invisibles, y por lo tanto a una unidad de análisis epistemológico: *un determinado programa de investigación científica*, por ejemplo, centrado en lo indígena, en el desarrollo, en la justicia, en la educación, etc.; y (3) el rastreo de las redes ecuméni-

cas serviría para reconstruir la perspectiva político-religiosa de la historia de las ideas latinoamericanas, es decir, la configuración de un discurso de época. Los colegios invisibles son redes y grupos sociales, que es necesario identificar por caminos distintos a los de las redes de citas, ya que son anteriores a ellas. Son estructuras sociales fundamentales en la producción científica. De ahí que hayan sido estudiados fundamentalmente por sociólogos. El *colegio invisible* actúa como una red de comunicación e intercambio, precursora de la innovación abierta.

Se entiende por *colegios invisibles* a comunidades informales de personas que estudian un mismo tema, se relacionan entre ellos e intercambian información. Los colegios invisibles pueden manifestar distintas jerarquías entre sus miembros según las trayectorias individuales, desempeños profesionales, entre otros. Las posiciones centrales de un colegio están ocupadas por los autores de mayor producción y visibilidad, ellos actúan como principales receptores y difusores de información (Iñiguez, Muñoz, Peñaranda y Martínez, 2006). El proceso investigativo permite señalar que la editorial Tierra Nueva sirvió de divulgación de las ideas del ala progresista del Consejo Mundial de Iglesias en Latinoamérica. Paralelamente existieron redes inversas que ayudaron a difundir la labor de los teólogos latinoamericanos en Europa. Esto significó posicionar en la editorial un discurso de época respecto a temáticas de alta sensibilidad social, cultural y política.

Primero nos centraremos en el método utilizado, luego en los resultados obtenidos, las discusiones que originan y algunas

conclusiones. En cuanto a los resultados, en primer lugar se describirán las publicaciones de la editorial Tierra Nueva encontradas en el Instituto Ibero-Americano, luego se describirá la red de co-autorías en publicaciones político-religiosas y finalmente se realizará el análisis de algunos colegios invisibles tomando algunas *egonets* específicas.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Registro de materiales, métodos y procedimientos

Se analizaron 153 autores, 63 libros publicados por la editorial Tierra Nueva en la década de 1970, como así también los números de las revistas: *Fichas Latinoamericanas* (1974), *Cristianismo y Sociedad* (1970-1975) y *Revista Cuadernos de Cristianismo y Sociedad* (1976- 1981)<sup>3</sup>. La totalidad de las publicaciones de la editorial en ese periodo (libros y artículos de las revistas) fue analizada a través del Generador de nombre “quiénes publicaron libros y artículos de revistas en coautoría con quién”. Posteriormente se utilizó el software UCINET VI para el análisis de las redes sociales, dando origen a redes independientes transitivas (es decir compuestas con relaciones recíprocas). En ellas se estudiaron los autores que lo conformaban, las instituciones en la que participaban, el origen y los temas aglutinantes de cada red. También se abordó la historia de algunos miembros importantes de la red.

Para caracterizar la colaboración, se han calculado diversos estadísticos que gozan de una larga tradición en los estudios de redes sociales y que resultan de gran utilidad para complementar el análisis de *clusters*, al

facilitar el conocimiento del grado de interconexión entre autores y la posición que ocupan éstas en el conjunto de la red:

- *Rango o grado de centralidad* (degree): término que se refiere al número de nodos con los que se encuentra conectados los autores, es decir, el número de colaboraciones.
- *Grado de intermediación* (betweenness): indica la frecuencia con la que aparece un nodo en el tramo más corto que une otros dos nodos; es decir, se trata de una medida que cuantifica si un autor o autores actúan como intermediario permitiendo la conexión con otros al estar situado o ‘hacer de puente’.
- *Cercanía* (closeness): hace referencia a la capacidad y proximidad de un nodo para llegar al resto de nodos que integran la red, lo que permite valorar la rapidez de interacción de un agente con el resto de agentes de la red.

## 3. RESULTADOS

La editorial Tierra Nueva fue un organismo de difusión de personas vinculadas al Consejo Mundial de Iglesias cuya sede central se encuentra en Ginebra, Suiza, por esta razón sirvió como instrumento de divulgación de pensadores europeos en América Latina. Sus oficinas se encontraban en Montevideo y en Buenos Aires y funcionaron hasta unos años después que los golpes militares de Uruguay (1973) y de Argentina (1976) obstaculizaran cada vez más su tarea. Tierra Nueva publicó libros y revistas. En la década de 1970 los libros aparecieron organizados temáticamente en cinco bibliotecas y tres colecciones. Las bibliotecas eran las siguientes: Biblioteca Popular; Biblioteca Mayor; Biblioteca Científica; Biblioteca Literatura Diferente y Biblioteca Iglesia y Sociedad. Desde la sede en Buenos Aires, la editorial Tierra Nueva dio origen a revistas de corte

<sup>3</sup> Esos volúmenes se encontraban en el Instituto Ibero-Americano de Berlín, que además financió este trabajo, a través de una beca para estancias de investigación del Dr. Paredes.

ecuménico cristiano. Entre 1966-1967 había sido publicada *Tierra Nueva: Revista bimestral*. En la década de 1970 aparecieron las revistas: *Cristianismo y Sociedad*; *Cuadernos*

*de Cristianismo y Sociedad* y *Fichas Latinoamericanas*. El siguiente cuadro es una síntesis de las publicaciones de la editorial Tierra Nueva en la década de 1970.

**Cuadro N° 1.** Libros y revistas editados por la editorial Tierra Nueva en la década de 1970.

Tipo	Nombre de la serie	Años de edición publicaciones <sup>a</sup>	Nº de	Total
Libros	Biblioteca Literatura Diferente	1970	5	52
	Biblioteca Mayor	1970-1972	4	
	Biblioteca Popular	1970-1973	16 <sup>b</sup>	
	Biblioteca Científica	1972-1973	3	
	Biblioteca Iglesia y Sociedad	1972-1973	3	
	Colección Proceso	1974-1977	14	
	Colección Jesús de Nazaret	Desde 1977	6	
	Colección Iglesia y Desarrollo	1978	1	
Revistas	<i>Fichas Latinoamericanas</i>	1974	4	30
	<i>Revista Cristianismo y Sociedad</i>	1970-1975	4 por año, 20 en total	
	<i>Cuadernos de Cristianismo y Sociedad</i>	1976-1979	2 por año, 6 en total	
Total de libros y revistas				82

**Notas:**

a- no aparecen en el cuadro 2 libros y 4 números de *Fichas Latinoamericanas* que fueron anunciados por la editorial pero cuya edición final no pudo ser comprobada.

b- un libro fue editado dos veces.

**Fuente:** Fondos de la Biblioteca del IAI, Berlín; Revistas *Tierra Nueva: Revista bimestral*, *Fichas Latinoamericanas*, *Cristianismo y Sociedad* y *Cuadernos de Cristianismo y Sociedad* (años 1966-1981).

### 3.1. La red de coautorías político-religiosas

Tomando a todas las publicaciones de la editorial Tierra Nueva encontradas en este periodo se vincularon a los coautores de un mismo texto, en una matriz binaria del programa ucinet 6 y se reconstruyó la red. En el mismo, cada nodo corresponde a un autor que publicó en la editorial Tierra Nueva en la década de 1970 y los lazos entre ellos a las vinculaciones entre autores que publicaron

en coautoría un mismo texto. Debido a que el generador de nombres de la construcción de la red era “quién se había vinculado con alguien a través de una publicación conjunta”, no aparecen en la red los autores que publicaron libros o artículos como único autor. Tal es el caso de, entre otros, Gregorio Iriarte, activo miembro de la teología de la liberación y que publicó dos libros en 1972 y 1976. Este recorte obedece a que se buscaron a quienes se relacionaban entre sí a través de





junto a otros ocho autores el libro *Familia y Sociedad: cuestionario para una familia en crisis* (1975). Tanto Beatriz Melano Couch como María Teresa M. de Schroder fueron coautoras con sus esposos. Beatriz Melano Couch fue pionera en el planteo de una teología latinoamericana feminista con su ensayo “Sor Juana Inés de la Cruz, primera teóloga de América” y su libro *La iglesia y la mujer* (1973), además de una gran divulgadora de Paul Ricoeur (Cervantes-Ortiz, 2007). Raquel Carreira y Raquel Barreira escribieron *Se vive como se puede: resultados de una experiencia de aplicación de la pedagogía de Paulo Freire* (1970) asociadas a otros tres uruguayos. El libro figura como anónimo en la portada pero en la introducción aclara que fue escrito por ellos, fruto de una reflexión de un trabajo de educación popular. En el siguiente cuadro aparece la totalidad de los coautores según el país y la cantidad de coautorías en la que participaron.

En cuanto a los países, puede observarse la preeminencia de Argentina, Brasil y Uruguay, en el continente americano y de Suiza en Europa. Es decir que fue principalmente una red entre el Cono Sur Latinoamericano y el Consejo Mundial de Iglesias con sede central en Suiza. 37 de los miembros pertenecían a centros de investigación y universidades (30 laicas y 7 confesionales), doce eran teólogos (10 teólogos de la liberación, una precursora de la teología femenina de la liberación y un teólogo de la revolución: el cubano Sergio Arce Martínez), doce al movimiento Iglesia y Sociedad en América Latina (conocido por su sigla ISAL), nueve pertenecían al Consejo Mundial de Iglesias, 8 eran miembros jerárquicos de organismos estatales o de las fuerzas armadas (entre ellos, Fidel Castro, Presidente de Cuba), 5 eran escritores, 3 pertenecían a organizaciones internacionales con sede en Ginebra, y el resto eran profesionales, militantes políticos,

religiosos, indigenistas y exiliados políticos.

Los coautores con mayor participación fueron Hugo Assmann y Julio Barreiro, con 8 trabajos cada uno. Ambos participaron de la revista *Cristianismo y Sociedad*, publicada por la editorial Tierra Nueva, entre los años 1970 y 1975. Assmann como miembro del Consejo de redacción y Barreiro como editor responsable. El uruguayo Julio Barreiro publicó en esa editorial entre 1969 y 1978. Fue uno de los fundadores del movimiento Iglesia y Sociedad en América Latina (ISAL), espacio que aglutinó un grupo importante de los teólogos de la liberación, quienes publicaban en la editorial Tierra Nueva en Montevideo, Uruguay. Tuvo que exiliarse en Argentina debido al difícil escenario uruguayo. Fue profesor universitario, investigador y editor. De tradición protestante metodista, su denuncia al autoritarismo le costó la cárcel. Falleció el 11 de octubre de 2005 (Duque, 2005). El brasileño Hugo Assmann (1933-2008) publicó en Tierra Nueva entre 1970 y 1977. Fue licenciado en sociología y doctor en teología, coordinador del Instituto de Teología de São Paulo y secretario de Estudios Teológicos e Ideológicos de ISAL por tres años. Luego dejó el sacerdocio para contraer matrimonio. Estuvo exiliado en Uruguay, trabajó en Chile durante el gobierno de Salvador Allende y residió en Costa Rica donde trabajó en el Departamento Ecueménico de Investigaciones (DEI), desde su fundación en 1976. Finalmente regresó a Brasil, donde fue profesor en los programas de Postgrado en Educación de la UNIMEP, en São Paulo hasta su muerte. Fue uno de los más importantes exponentes de la teología de la liberación (Tamayo, 2008).

Finalmente en la red, al no ser tan compacta, pueden observarse 18 cliqués. Un cliqué es un subgrupo caracterizado por su fuerte relación interna y su débil relación con la red a la que pertenece.

**Cuadro N° 2.** Miembros de la red mayor según números de coautoría y país (década de 1970).

Origen*	1	2-4	5-7	8	T		
América	Argentina	J. Sanguinetti, J. Gualco, S. Bagú, R. Couch, M. de Schroder, C. Valle, C. Hernández Penela, M. Bartolomé, L. Schuurman	L. Niilus, L. Bach, J. Guglielmelli, J. Schroder, M. López, S. Croatto, W. Villalpando	J. Míguez Bonino	-	17	
	Brasil	L. Boff, J. Dias de Araujo, P. Agostinho da Silva, S. Coelho dos Santos, C. de Araujo Moreira Neto, D. Riberio	R. Alves	P. Freire J. Maraschin, P. Schilling	H Assmann	11	
	Chile	S. Galilea	-	-	-	1	
	Colombia	O. Fals Borda, N. Olaya V. Bonilla	G. Castillo Cárdenas	-	-	4	
	Costa Rica	P. Richard Guzmán	-	-	-	1	
	Cuba	S. Arce Martínez, F. Castro	-	-	-	2	
	EE.UU.	S. Trinidad, J. Stam, R. Sheckley, H. Cox, J. Will, R. Lafferty, D. Koontz, S. Robinson	-	-	-	8	
	Italia	J. Girardi	-	-	-	1	
	Jamaica	J. Tucker	-	-	-	1	
	México	R. Vidales, G. Bonfil Batalla, R. Macín	-	-	-	3	
	Panamá	P. Urra Veloso	-	-	-	1	
	Paraguay	M. Chase-Sardi	-	-	-	1	
	Perú	S. Varese	-	-	-	1	
	Venezuela	N. Arvelo de Jiménez, E. Mosonyi	-	-	-	2	
Asia África	Puerto Rico	L. Rivera Pagán	-	-	-	1	
	R. Dominicana	J. Acosta	-	-	-	1	
	Uruguay	R. Cetrulo, J. Terra, R. Lorente Mourelle, A. Couriel, B. Melano Couch, R. Carreira, R. Barreira, E. Méndez	H. Conteris, M. Levrero, B. Quagliotti de Bellis	J. de Santa Ana	J. Barreiro	13	
	Kenia	G. C. Mutiso	-	-	-	1	
	Sierra Leona	E. Fashole-Luke	-	-	-	1	
	Sri Lanka	Tissa Balasuriya	-	-	-	1	
	Austria	I. Illich, W. Dostal	-	-	-	2	
	Dinamarca	B. Arcand	-	-	-	1	
	España	I. Ellacuría, M. Souto, J. Albó	-	Negre Rigol	-	4	
	Francia	P. Duchemin, J. M. Hurault	G. Casalis	-	-	3	
Europa	Holanda	E. Stern, P. Kloos	-	-	-	2	
	R.F.A.	J. Riester, H. Kelm	-	-	-	2	
	Suiza	R. Shaull, T. Tschuy, C. Lalive, R. Traitler, T. Weiser, J. Spae, G. da Fonseca, V. Gilbert, O. Bolioli, G. Grünberg	Emilio Castro, P. Furter	-	-	12	
	Total	27 países	75 coautores	15 coautores	6 coautores	2 coat.	98

\* Se escogió país de origen o de nacionalización. En el caso de personas que vivieron en varios países (principalmente por exilios y persecuciones) se escogió el país de nacimiento.

**Fuente:** Publicaciones de la editorial Tierra Nueva en la década de 1970.

### Cuadro Nº 3. Cliques encontrados al interior de la red.

1.	de Santa Ana, Assmann, Casalis, Weiser, Balasuriya, Fashole-Luke, Mutiso, Gideon-Cyrus Spae, Stern, Traitler, Tucker, Will.
2.	de Santa Ana, Assmann, Casalis, Míguez Bonino, Negre Rigol, Croatto.
3.	Barreiro, de Santa Ana, Assmann, Míguez Bonino.
4.	de Santa Ana, Assmann, Míguez Bonino, Negre Rigol, Croatto, Castro, Fals Borda, Richard Guzmán, Rivera Pagán, Olaya.
5.	Alves, Shaull, Niilus, López, Barreiro, Furter, de Santa Ana, Castillo, Villalpando, Lalive Arce Martinez, Conteris, Tschuy.
6.	Niilus, de Santa Ana, Villalpando, Bagú, Couch, Schroder, M. Teresa Schroder, Hernández Penela, Melano Couch.
7.	Barreiro, de Santa Ana, Conteris, Cetrulo, Gilbert.
8.	Barreiro, de Santa Ana, Carreira, Barreira, Méndez.
9.	Assmann, Bach, Míguez Bonino, Negre Rigol.
10.	Bach, Negre Rigol, Albó.
11.	Bach, Negre Rigol, Acosta.
12.	Assmann, Bach, Míguez Bonino, Girardi.
13.	Schilling, Guglielmelli, Gualco.
14.	Schilling, Gualco, Sanguinetti.
15.	Villalpando, da Fonseca, Schroder.
16.	Barreiro, Furter, Freire, Illich.
17.	Castillo, Grünberg, Agostinho da Silva, Arcand, Arvelo de Jiménez, Bartolomé, Bolioli, Bonfil Batalla, Bonilla, Chase-Sardi, Duchemin, Hurarult, Kelm, Kloos, de Araujo Moreira Neto, Mosonyl, Riestler, Robinson, coelho dos Santos, Varose, Dostal.
18.	Assmann, Casalis, Míguez Bonino, Maraschin, Boff, Dias de Araujo, Trinidad, Stam, Negre Rigol, Ellacuría, Galilea, Croatto, Vidales, Schuurman.

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro anterior puede observarse como el cliqué 16 está formado por pedagogos (Barreiro, Furter, Freire e Illich), el 17 por defensores de los derechos de los indígenas y el 18 por teólogos de la liberación. De modo que podemos pensar a cada cliqué en un acercamiento a los colegios invisibles, que veremos con más detenimiento al analizar las egonets de cada uno de los miembros del cliqué 16 y luego del cliqué 17.

### 3.2. Visualización de Colegios invisibles a partir del análisis de algunas egonet al interior de la red A

La egonet es una red que consta de un nodo central: el *ego*, los nodos a quien él está directamente unido (llamados *alter*) y los lazos, si existen, entre los alter. A su vez, cada alter de una egonet tiene su propia red en la que pasa a ser un ego, y todo (el ego y las redes

de los alter) se entrelazan para formar la red social humana (Borgatti, 1998). Si tomamos un nodo cualquiera dentro de la red de coautorías de la década de 1970 que publicaron en la editorial Tierra Nueva, con el software Netdraw, podemos visualizar su egonet.

A su vez afirmamos que a través del análisis de las egonet de coautorías podemos detectar colegios invisibles porque al estudiar la egonet se pueden comprender las contribuciones entre los autores. Si se sigue el planteamiento de Granovetter (1973) se puede emplear el concepto de los lazos fuertes y lazos débiles (*strong ties; weak ties*). Esto es, relaciones más distantes (*weak ties*) están implicadas en grado más pequeño, mientras que las más cerca (*strong ties*) tienen un involucramiento más grande. Los *weak ties* son responsables por la baja densidad en una red, o sea, donde están ausentes muchas de las posibilidades relacionales, mientras que ese conjunto constante de los mismos individuos y sus socios siguientes estén densamente ligados, con muchas posibilidades de ligaciones presentes (Granovetter, 1973).

Desde el punto de vista de Emirbayer y Goodwon (1994), se puede pensar que el análisis de redes sociales es una estrategia amplia de investigación y que las redes sociales son conjuntos de contactos que ligan a actores, que pueden ser de diversos tipos, presentar contenidos diversos, así como diversas características estructurales.

El análisis de las redes sociales (Requena, 2008) permite investigar los subgrupos en la estructura o la red, y la naturaleza de las relaciones entre los actores. Las aplicaciones posibles derivadas de esta perspectiva son múltiples, pero en este caso el estudio de la egonet permite identificar una línea de trabajo intelectual asociada a problemas humanos específicos y al papel de la educación en esas circunstancias.

Las redes personales contienen todos los efectos de los diferentes niveles de la sociedad (macro, meso, micro). Estudiando su

composición, estructura y cambio se puede identificar un conjunto de relaciones que dicen relación con acontecimientos históricos, pertinencia a perspectivas de pensamiento intelectual entre otras.

A su vez estas redes personales están integradas en redes sociales más amplias que conectan unos niveles con otros. Esto se puede derivar del conjunto de egonets identificadas en este estudio. Esto permite entender a los colegios invisibles como comunidades de práctica, dentro de las cuales los autores desarrollan su sensibilidad y pensamiento histórico. Estas comunidades de práctica constituyen el fundamento de las denominadas “comunidades personales” (Wellman, 1988).

Esta egonet se puede pensar desde el análisis de cluster (conglomerados). Esto es, las relaciones que desarrolla el ego con sus alters y también las relaciones que sus alters desarrollan entre sí. Además se identifican las características personales de los alters. En este caso, la nacionalidad de origen del pensador o intelectual. Es decir, esta información se convierte en un registro desde el cual se desarrollan los procesos de “identificación” de los límites entre el “nosotros” y los “otros”.

### 3.2.1. Las egonets de Furter, Illich, Freire, y Barreiro

La comunidad de práctica establece de qué y de quién se habla, configurándose los discursos intelectuales de los autores. En este caso, autores como Freire, Illich, Furter, Barreiro ponen en entredicho la seguridad ontológica ensanchando y/o poniendo de manifiesto las limitaciones de la cultura oficial, las interpretaciones oficiales sobre la justicia, sobre la educación, sobre el desarrollo de la conciencia. La actitud epistemológica de los autores se basa en la contingencia y la relationalidad y, por lo tanto, prevé la discusión y

la sospecha, en vez de la aceptación, no mira tanto a la solución (arbitraria, totalitaria, salomónica) de los problemas como a un nuevo planteamiento de los mismos.

La *egonet* es un ejemplo de “proyecciones temáticas” que permiten entender las problemáticas del período, esto es, el eje sincrónico pero también el eje diacrónico que permite rastrear la historicidad del pensamiento de los autores de la *egonet*.

En síntesis, la *egonet* como una unidad descriptiva no sería una hipótesis aislada sino más bien un programa de investigación de época y generaría un discurso de época. Esto es, el pensamiento y escritos de Furter, Illich, Freire, y Barreiro configurarían una secuencia argumental que se caracteriza por exhibir una continuidad reconocible que relaciona a sus miembros y permite identificarlos como versiones modificadas de una problemática común.

Cada *egonet* permitiría identificar a colegas invisibles en cuanto autores que siguen reglas metodológicas comunes cuyo papel es el de orientar la organización conceptual, metodológica y empírica de una postura teórica, ontológica y epistemológica. Desde esta postura se definen los principios y postulados que se considerarán incuestionables y ambos suministran el *marco conceptual* y el lenguaje característico de la *egonet*.

Cada una de las *egonet* identificadas en este estudio (A a la D) respondería –siguiendo a Lakatos– a una programa científico, algunas de estas *egonet* se centran en lo indígena, otra en lo eclesiástico, otra en la teoría del subdesarrollo. La mirada sistémica permitiría caracterizar el pensamiento de una época en el que converge lo internacional y lo nacional, existiendo exportación de ideas, pero se trata de un proceso en el que los intérpretes nacionales las recrean a partir de su propia

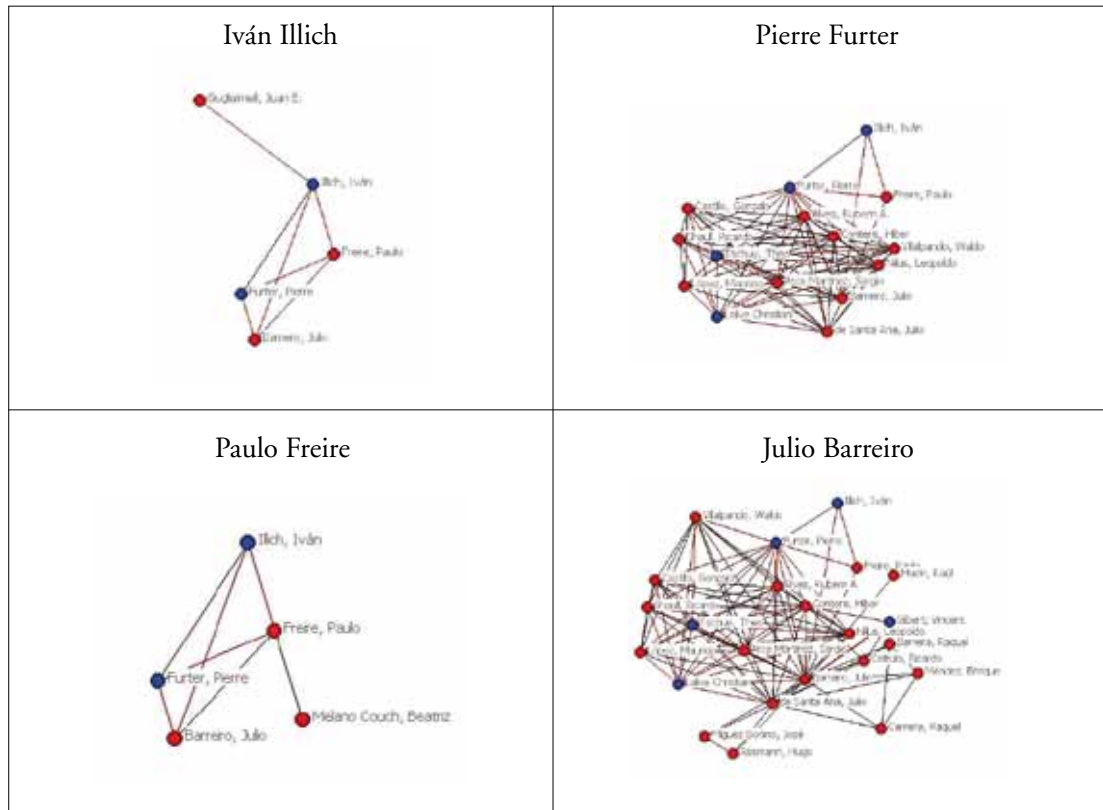
historicidad, de tal modo que existe la posibilidad de que el proceso histórico sea el inverso, que es lo que está pasando con el pensamiento de Freire, ahora exportado a USA y Europa, en sus momento a África.

En esta *egonet* el autor más distante de la problemática del cluster es Guglielmelli, y se puede hablar del cluster: Illich y Furter (europeos) y Freire y Barreiro (latinoamericanos). ¿Qué preocupaciones temáticas configuran este cluster? Se insertan en las preocupaciones centrales de las diferentes *egonet* identificadas en este estudio y se concretan específicamente en estos autores a través del razonar la educación:

- 1) El pueblo (totalidad de seres humanos que comparten una situación, un lugar y un destino común) es sujeto activo, dueño de su propio destino.
- 2) El pueblo se construye a sí mismo mediante un proceso de liberación de estructuras y formas impuestas a la conciencia por los dominadores.
- 3) El pueblo se opone a formas de dominación económica, política y psicológica, tanto a dominadores locales como a los grandes imperios, y
- 4) Las vías para lograr esta liberación implica el uso y generación de diversos recursos (conocimientos, formas dialógicas, estructuras de participación, redes comunicacionales).

De una u otra manera estas líneas argumentales dan forma al pensamiento de esta *egonet*. En plano específico, Pierre Furter anticipa así los escritos de Ivan Illich, Freire, Barreiro y de toda una generación que realizará una fuerte crítica a la escuela como institución.

**Gráfico N° 2.** Las egonets de Illich, Furter, Freire y Barreiro.



**Referencias:**

- 1- Colores de los nodos: Autores europeos en azul; autores latinoamericanos en rojo; autores de EE.UU. y Canadá en rosa; autores africanos en verde y en amarillo los autores asiáticos.
- 2- Colores de los lazos: Lazos intracontinentales en negro, lazos intercontinentales en rojo (América-Europa, América-África, Europa-África).
- 3- Las letras mayúsculas señalan las seis redes independientes encontradas.

**Fuentes:** Publicaciones de la Editorial Tierra Nueva, Biblioteca del Instituto Iberoamericano de Berlín.

**3.2.2. La egonet de Gonzalo Castillo Cárdenas**

Se escogió a Gonzalo Castillo Cárdenas, porque es el único vínculo entre un grupo de defensa de los derechos de los indígenas y el resto de la red mayor (red A). Esto trans-

forma a Castillo Cárdenas en un “punto de corte”, es decir, a un nodo sin el cual el resto del cliqué quedaría aislado.

Castillo Cárdenas, ministro presbiteriano y sociólogo de la religión, pertenecía a la Iglesia Prebisteriana de Colombia. Esta Iglesia tiene su origen en los presbiterianos de

Estados Unidos. A fines de la década de 1950 el Departamento de Iglesia y Sociedad del Consejo Mundial de Iglesias animó a iglesias y consejos nacionales en el mundo entero a realizar un análisis sobre la responsabilidad cristiana en las áreas de rápido cambio social (*Federations News* 1957: contratapa). Un grupo de intelectuales protestantes participó del estudio del Consejo Mundial de Iglesias y se enfocó en los problemas sociales que afrontaban las iglesias en Brasil. El grupo se organizó como el Sector de Responsabilidad Social de la Iglesia bajo la Confederación Evangélica de Brasil y sostuvo una serie de las conferencias que animaron a las iglesias a tomar un papel activo en el encuentro de soluciones de los problemas graves sociales del país, principalmente la injusticia económica. A principios de los 1960 surgió el movimiento de Iglesia y Sociedad en América Latina (ISAL) entre algunos sectores de protestantes históricos en América Latina. Este movimiento prefiguró muchos de los temas proclamados más tarde por la Teología de la Liberación. Aunque ISAL fue casi desconocida en EE.UU., no muy aceptada en muchas iglesias latinoamericanas protestantes, prominentes presbiterianos latinoamericanos como Rubem Alves de Brasil y Gonzalo Castillo Cárdenas de Colombia estuvieron implicados en el movimiento, así como presbiterianos relacionados con iglesias en los Estados Unidos como Richard Shaull, James E. Goff, y Jorge Lara-Braud (Köll, 2000). En sintonía con esto, Gonzalo Castillo Cárdenas fue miembro de una nueva generación de investigadores protestantes que documentaron la lucha de pueblos indígenas por integrarse en las sociedades modernas. Cárdenas perteneció al Comité para la defensa del indígena de Bogotá y, junto a Fals Borda y Augusto Libreros, fundó, con el apoyo de la entonces Iglesia

Presbiteriana de los Estados Unidos (PCUS), la “Rosca de Investigación y Acción Social” que Fals Borda dirigió entre 1970 a 1975 (Van Marter, 2008). Su egonet muestra su vinculación con los miembros de ISAL, del Consejo Mundial de Iglesias y de grupos latinoamericanos de defensa de los derechos de los indígenas.

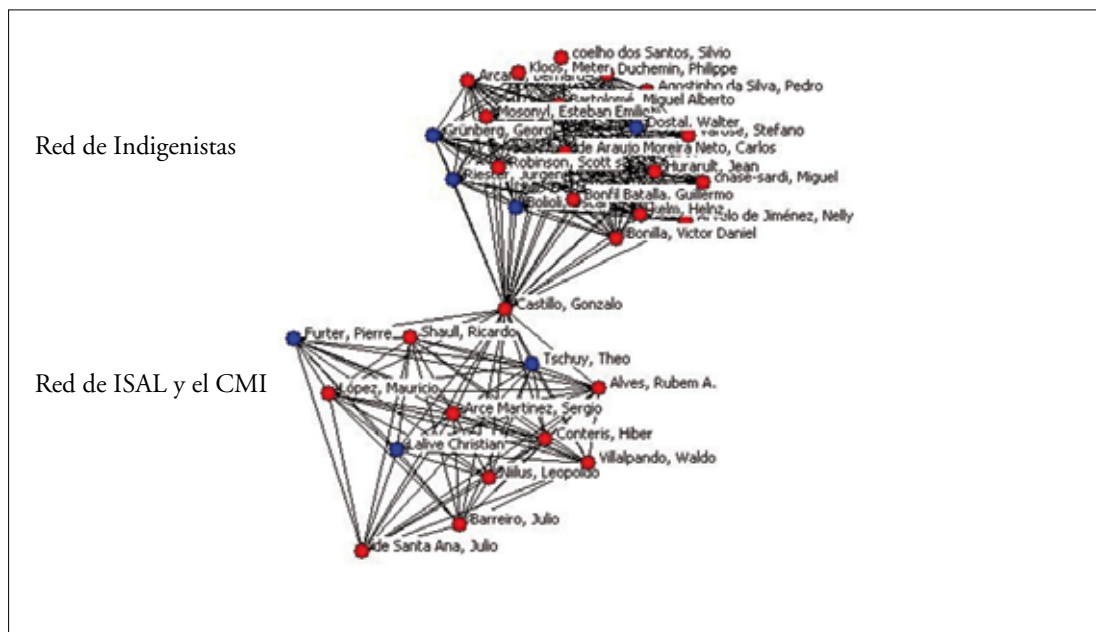
Gonzalo Castillo Cárdenas vincula a dos grupos, el grupo superior es una red formada en torno a los derechos de los indígenas que sólo se enlaza al resto de la red por medio de G. Castillo Cárdenas (esto puede apreciarse claramente en el gráfico anterior, el N° 2). El grupo inferior son miembros del Consejo Mundial de Iglesias y de ISAL, parte central de la red de coatuorias conformada por Tierra Nueva.

Con respecto a la red de defensa de los derechos de los indígenas americanos, la misma es una red trasatlántica formada, principalmente, por la Universidad de Berna y la Universidad de West Indies, aunque también aparece la colaboración del Consejo Mundial de Iglesias y de otras universidades americanas y europeas. Como el gráfico representa la red de coaturoría no aparecen tres miembros del Center of Multi-Racial Studies de Barbados (Henríquez, Sheppard y Allsopp) que organizaron el simposio “La Fricción interétnica en América del Sur” en Bridgetown, pero que no participaron en la publicación del libro que coordinó Georg Grünberg.

El doctor Grünberg y R. Fuerst, del instituto de Etnología de la Universidad de Berna, realizaban estudios sobre la situación de los indígenas en Brasil desde la década de 1950. Ambos consideraron que era importante la opinión de latinoamericanos vinculados a la situación indígena. En un primer momento se pensó en invitarlos a Berna, pero no fue económicamente viable.



**Gráfico N° 3.** Egonet de Gonzalo Castillo Cárdenas en la Red A de coautoría de las publicaciones de Tierra Nueva.



Referencias: En azul los autores europeos; en rojo los autores latinoamericanos.  
**Fuentes:** (Grünberg, 1972); (Alves, Shaull, Niilus, López, M. y otros, 1971).

Finalmente, el Center for Multi-Racial Studies de la University Of the West Indies y la Comisión de Iglesias sobre Asuntos Internacionales del Consejo Mundial de Iglesias ayudó en el financiamiento de un congreso que reuniría a referentes de toda Latinoamérica y el Caribe. El objetivo era construir un diagnóstico continental de la situación de los indígenas basado en investigaciones científicas, para que pueda ser usado por las políticas implementadas en cada país. El simposio se llamó “La Fricción interétnica en América del Sur” y estuvo organizado entre el 25 y el 31 de enero de 1971, en Bridgetown, Barbados, por el Instituto de Etnología de la Universidad de Berna y el Center of Multi-Racial Studies de Barbados.

Al año siguiente gran parte de los trabajos

aparecieron en un libro llamado *La situación del indígena en América del Sur: Aportes al estudio de la fricción inter-étnica en los indios no-andinos*. Georg Grünberg, de la Universidad de Berna, fue quien coordinó esta publicación e invitó a presentar trabajos para el libro a investigadores sobre la situación del indígena en América Latina que no habían asistido al simposio. Tal fue el caso de Jürgen Riester, Walter Dostal, Bernard Arcand, Philippe Duchemin, Heinz Kelm y Peter Kloos. El libro fue publicado por la editorial Tierra Nueva gracias al financiamiento del Consejo Mundial de Iglesias.

El siguiente cuadro muestra la totalidad de los intelectuales que participaron de estos eventos y a las instituciones a las que pertenecían.

**Cuadro N° 4.** Miembros de la red indigenista encontrada en las publicaciones de Tierra Nueva (1971-1972).

Procedencia <sup>a</sup>		Institución	Nombre	Participación <sup>b</sup>			
				1	2	3	
Europeos	Austria	Universidad de Viena	Dostal Walter	X	-	-	
	Dinamarca	Universidad de Copenhague	Arcand, Bernard	X	-	-	
	Francia	École Pratique des Hautes Études	Duchemin, Philippe	X	-	-	
		Instituto Geográfico Nacional	Hurault, Jean Marcel	X	-	-	
	Holanda	Universidad de Leiden	Kloos, Peter	X	-	-	
	R.F.A.	Asociación Científica Alemana (Deutsche Forschungsgemeinschaft)	Riester, Jürgen	X	-	-	
		Museum der Weltkulturen, Frankfurt	Kelm, Heinz	X	-	-	
	Suiza	Consejo Mundial de Iglesias	Bolioli, Oscar	X	X	-	
		Univ. de Berna, Dep. de Etnología	Grünberg, Georg	X	X	X	
Americanos	Argentina	Univ. Nacional de Buenos Aires	Bartolomé, M. Alberto	X	X	X	
	Barbados	Center of Multi-Racial Studies	Henríquez, F.	-	X	-	
			Sheppard	-	X	-	
			Allsopp, J.	-	X	-	
	Brasil	Universidad de Bahia	Agostinho da Silva, Pedro	X	X	-	
		Univ. Fed. de Santa Catarina	Coelho dos Santos, Silvio	X	X	-	
		Universidad de Rio Claro	de Araujo Moreira Neto, C.	X	X	-	
	Chile	Universidad de Chile	Riberio, Darcy	X	X	X	
	Colombia	Comité para la Defensa del Indígena de Bogotá	Bonilla, Víctor Daniel	X	X	X	
			Castillo Cárdenas, Gonzalo	X	X	X	
	EE.UU.	Whitman College, Walla Walla	Robinson, Scott S.	X	X	X	
	México	Universidad Autónoma de México	Bonfil Batalla, Guillermo	X	X	X	
	Paraguay	Centro de Estudios Antropológicos del Ateneo Paraguayo, Asunción	Chase-Sardi, Miguel	X	X	X	
	Perú	División de Poblaciones Amazónicas	Varese, Stefano	X	X	X	
Venezuela	Inst. Venezolano de Inv. Científicas	Arvelo de Jiménez, Nelly	X	X	X		
	Universidad Central de Venezuela	Mosonyi, E. Emilio	X	X	X		
Total	16 países	22 instituciones	25 miembros	N°	22	18	11
				%	88	72	44

**Referencias:**

- a- El país fue considerado según la institución que representaba en ese momento y no por la nacionalidad del autor (por ejemplo Riberio era brasileño pero trabajaba en la **Universidad de Chile**).
- b- Tipos de participación en la red: 1) coautoría en el libro de Grünberg (1972); 2) Participación en el Simposio “La Fricción Interétnica en América del Sur”, Bridgetown, 25-31/1/71. 3) Firma de la “Declaración de Barbados por la liberación del indígena”, 30/01/1972.

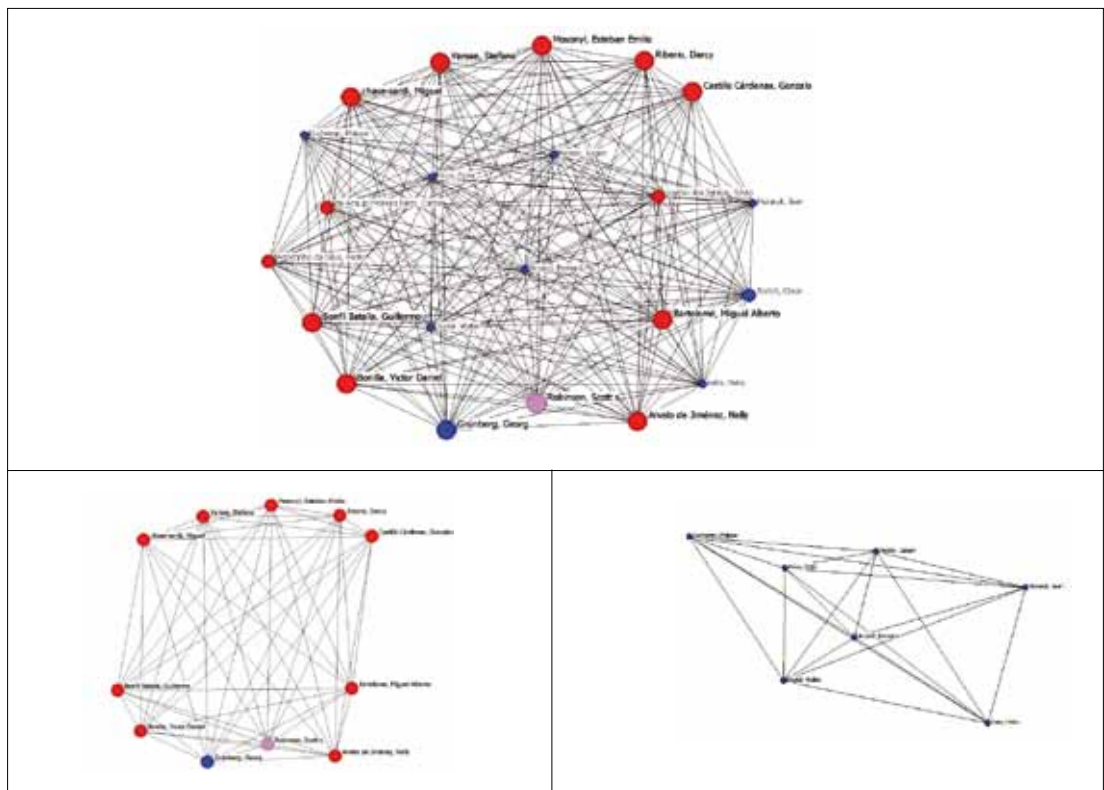
**Fuente:** Elaboración propia a partir de Grünberg (1972) y de biografías de los autores.

Sin duda el tema convocante en la participación de la red influye notoriamente en las nacionalidades predominantes de la red. En el cuadro anterior se ve el predominio de americanos sobre los europeos que sólo son el tercio de la red. Sin embargo, el grupo europeo fue muy importante porque proveyeron de recursos económicos para la realización del simposio y la publicación. Las instituciones participantes fueron 12 universidades y casas de altos estudios (5 europeas y 7 americanas), 7 organismos de investigación, una entidad religiosa (el Consejo Mundial de Iglesias) y sólo tres representantes de dos organismos estatales dedicados

al tema indígena: Víctor Bonilla y Gonzalo Castillo Cárdenas, del Comité para la Defensa del Indígena de Bogotá (Colombia), y Stefano Varese, de la División de Poblaciones Amazónicas del gobierno de Perú.

La densidad de la red de coautoría, es decir el grado de conexión de la población que compone la red (Hanneman, Riddle, 2005), es del 100%, ya que todos se relacionaron con todos en un libro en común. Pero, teniendo en cuenta los tres tipos de participación (es decir en el libro, en el Simposio y la Firma de la Declaración de Barbados), el grado de compromiso en la red varía, como lo ilustra el siguiente gráfico.

Gráfico N° 4. Nivel de participación en la red de defensa de los derechos de los indígenas.



**Referencias:**

- 1- Colores de los nodos: Autores europeos en azul; autores latinoamericanos en rojo y autores de EE.UU. y Canadá en rosa.
- 2- El tamaño de los nodos corresponden al grado de participación.
- 3- El primer gráfico muestra la totalidad de la red de defensa de los derechos de los indígenas, el gráfico inferior a la izquierda a los nodos con mayor participación, y el inferior a la derecha muestra a los nodos con menor participación.

**Fuentes:** Elaboración propia a partir de Grünberg (1972).

Con respecto al nivel de compromiso, en los gráficos se aprecia que los nodos con mayor grado de participación (es decir que los firmaron la declaración de Barbados, fueron al simposio y son coautores del libro que coordinó Georg Grünberg) fueron principalmente americanos y sólo participó un europeo en la misma intensidad: Grünberg.

Por el contrario, todos los que mostraron menor grado de participación y fueron solamente coautores, eran europeos.

En cuanto al grupo inferior de la egonet de Gonzalo Cárdenas Castillo, se trató de miembros de ISAL y del Consejo Mundial de Iglesias, como muestra el siguiente cuadro.

**Cuadro N° 5.** La red entre miembros de ISAL y el CMI al interior de la egonet de Gonzalo Cárdenas Castillo.

Autor	Instituciones de pertenencia			
	ISAL	CMI	Iglesia Prebiteriana	Otras
Alves, Rubem A.	X	-	X	-
Arce Martínez, Sergio	-	-	X	-
Barreiro, Julio	X	-	-	Editorial Tierra Nueva
Castillo Cárdenas, Gonzalo	X	-	X	Comité de Defensa del Indígena, Bogotá
Conteris, Hiber	X	-	-	-
de Santa Ana, Julio	X	X	-	Editorial Tierra Nueva
Furter, Pierre*	X	X	-	-
Lalive d'Épinay, Christian*	X	X	-	Universidad de Ginebra
López, Mauricio	X	X	-	Iglesia Hermanos Libres
Nilus, Leopoldo	X	X	-	-
Shaull, Ricardo	X	X	X	-
Tschuy, Theo	X	-	-	-
Villalpando, Waldo	X	-	X	-

\*Asesores técnicos de ISAL ofrecidos por el Consejo Mundial de Iglesias.

Fuentes: 1) Alves, Shaull, López y otros (1971); 2) de Carvalho Dias (2007), y 3) biografía de los autores.

La articulación para la formación de Iglesia y Sociedad en América Latina (ISAL) comenzó desde 1959, cuando el Departamento de Estudios del CMI estableció en el continente un secretariado que comenzó a publicar un boletín titulado *Iglesia y Sociedad en América Latina*. En 1961, en São Paulo se constituyó la Junta Latinoamericana de

Iglesia y Sociedad (ISAL) con el apoyo de siete federaciones de iglesias. Entre otros, participaron del movimiento ISAL: Julio de Santa Ana, Richard Shaull, José Míguez Bonino, Hiber Conteris, Emilio Castro, Rubem Alves, Waldo Cesar, Carlos Rodrigues Brandão, Mauricio López y Jaime Wright. Además del asesoramiento de prestigiosos

profesionales laicos como Pierre Furter (educador de la Unesco) o Christian Lalive D'Épinay (sociólogo suizo), entre otros. La revista *Cristianismo y Sociedad* de la editorial Tierra Nueva fue el órgano de divulgación del movimiento. Este movimiento se orientó hacia posiciones de izquierda cada vez más radicales. En 1965, se organizó la segunda consulta de ISAL, en El Tabo (Chile). Allí se definió una postura metodológica de análisis de la realidad. ISAL se propuso superar la idea de “responsabilidad social”, defendidas por el CMI, por la de “transformación das estructuras de la sociedad”. También ese año se formó ISAL-Brasil, siendo Waldo César el director y Jether Ramalho, el secretario ejecutivo. En diciembre de 1967 ISAL organizó una reunión en Uruguay, en la que se decidió poner en marcha procesos de educación popular basados en los aportes pedagógicos de Paulo Freire. Mauricio López estuvo presente en esa reunión. Dos años después M. López fue elegido vicepresidente de ISAL, que atravesaba discusiones internas entre países donde ISAL había optado por participar en acciones populares que buscaban la transformación revolucionaria y países donde trabajaba al interior de las iglesias. Aunque dentro de ISAL de cada país había diferencias y matices, ISAL-Bolivia se definió por la vía revolucionaria y formó parte del movimiento que condujo el general Juan José Torres, de hecho se integraron a la *Asamblea Popular de 1971*, organizada por la Central Obrera Boliviana, en la que participaban sindicatos y otras organizaciones y que funcionaba como un poder paralelo de modo similar a los soviets (sin embargo este proceso fue abortado en 1971 por el golpe de Estado al mando del general Banzer y tiempo después Torres fue asesinado por la Operación Cóndor en Buenos Aires). ISAL-Uruguay se unió al Frente Amplio e ISAL-Chile se integró a la Unidad Popular (De Santa Ana, 2007). La orientación de izquierda y el paulatino distanciamiento de

sus bases eclesíásticas trazaron el destino de ISAL. Como la reflexión teológica en torno a la opción revolucionaria marcaba el pensamiento social de este movimiento, sus miembros fueron perseguidos por las dictaduras militares de sus respectivos países. El golpe militar chileno, en 1973, fue el principio del fin y, ya en 1975, ISAL sufrió una reestructuración y cambió a Acción Social EcuMénica Latinoamericana (ASEL). Posteriormente, el exilio, la cárcel y la desaparición de sus miembros disgregaron completamente el movimiento (De Carvalho Dias, 2007: 192-195). Hiber Conteris y Julio Barreiro sufrieron la prisión política y Julio de Santa Ana tuvo que exiliarse. En el año nuevo de 1977 un grupo de encapuchados secuestró a Mauricio López y fue otro desaparecido de la dictadura militar argentina. Posiblemente estuvo cautivo en el campo clandestino de detención de “Las Lajas”, en la provincia de Mendoza, donde murió víctima de la tortura. Su cuerpo aún no ha sido encontrado. Además de vicepresidente de ISAL, M. López había sido Secretario para América Latina de la Federación Universal de Movimientos Estudiantiles Cristianos (FUMEC) entre 1955 y 1963, Secretario Adjunto del Departamento de Iglesias y Sociedad del Consejo Mundial de Iglesias (1963-1968) y Rector de la Universidad Nacional de San Luis desde 1973 pero quedó cesante luego del golpe militar de 1976, su desaparición estuvo vinculada a su ayuda a los perseguidos políticos argentinos (Paredes, 2008: 5-19).

#### 4. DISCUSIÓN

Actualmente los análisis de redes sociales se han posicionado con estudios que nos permiten conocer la relación entre autores, grupos y temáticas de estudio. La aplicación del Análisis de Redes Sociales, a través de las redes de coautoría que nos permite conocer con exactitud los autores y sus relaciones

dentro de una determinada línea temática. En este estudio se partió de la premisa de que una red densa de artículos en co-autoría indica la ejecución de una temática de estudio, consistente y sustantiva, y manifiesta también la colaboración entre intelectuales que da origen a lo que se conoce como Colegio Invisible. Es decir, como espacio en el que los autores debaten y aprenden entre sí.

El estudio de las redes sociales orientadas a la exploración de autorías y co-autorías es una preocupación que no tiene larga data. La precaución que se tuvo fue no realizar un análisis meramente computacional empleando un determinado programa (UCINET), sino que contextualizar y reflexionar un determinado tipo de redes sociales político-religiosas en un momento determinado de la historia latinoamericana e identificar sus lazos con las preocupaciones de determinados autores (que conforman las redes), las instituciones, las instituciones en la que participaban, el origen y los temas aglutinantes de cada red. Se aplicó un proceso abductivo de análisis, que permitió identificar algunos miembros importantes de la red. Miembros representativos de la configuración de un espacio simbólico de producción cultural y que además representan un discurso de época.

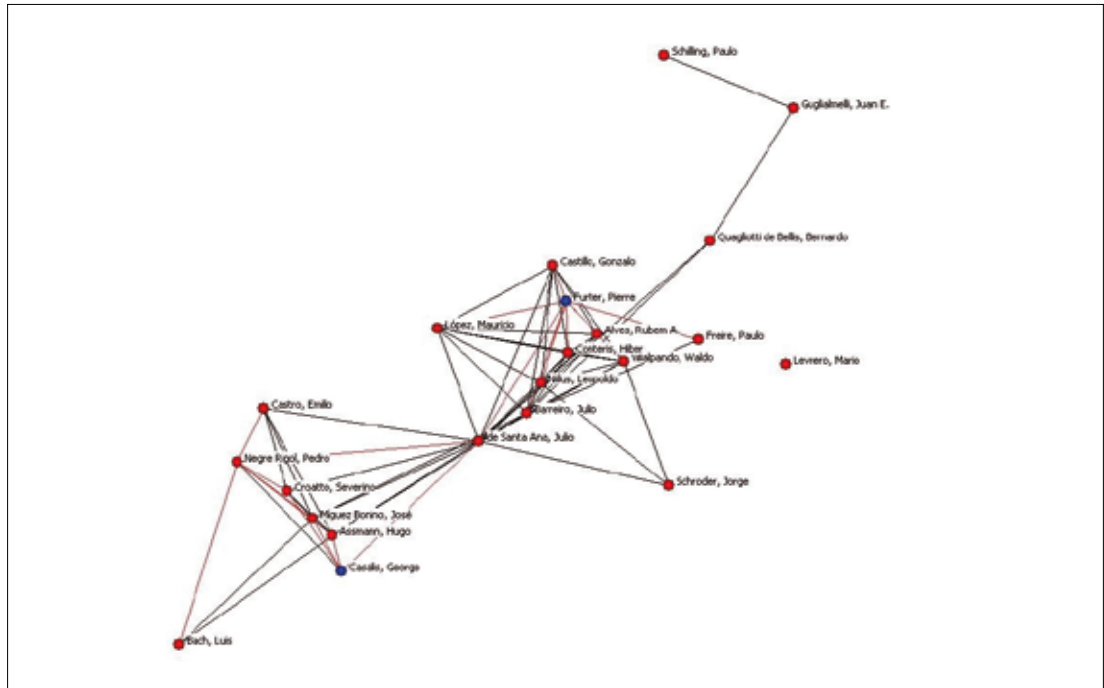
Respecto de las hipótesis, se puede señalar que se logró identificar las redes ecuménicas trasatlánticas de la década de 1970 a través de las publicaciones en coautoría de la editorial Tierra Nueva; por otra parte se identificó

que las *egonets* corresponden a unidades de análisis epistemológico donde los ejes temáticos sustantivos son el indigenismo, el desarrollo y la dependencia, los derechos humanos, la educación, entre otros. Finalmente, permiten reconstruir la perspectiva político-religiosa de la historia de las ideas latinoamericanas, es decir, la configuración de un discurso de una época.

En términos de hallazgos importantes, se puede señalar que este trabajo ha descrito las redes entre europeos y americanos que pueden rastrearse a través de las publicaciones de coautoría en la editorial Tierra Nueva. Esta editorial sirvió de divulgación de las ideas del ala progresista del Consejo Mundial de Iglesias en Latinoamérica. Paralelamente existieron redes inversas que ayudaron a difundir la labor de los teólogos latinoamericanos en Europa. Un ejemplo es el libro de *Neue Kirche in neuer welt* en la que Gerhard Bassarak favoreció la publicación en alemán de reflexiones de tres pastores cubanos: Fernández Ceballos, Raúl; Cepeda, Rafael y Arce Martínez, desnudando así una cristiana germano-cubana (Fernández Ceballos, Cepeda, Arce Martínez, Bassarak, 1968).

En todas las redes la mayoría de los autores sólo presentó un trabajo en forma de coautoría. Si observamos la red entre los que publicaron más de una vez en esta editorial, encontraremos con el núcleo duro de la misma.

Gráfico N° 5. Red entre los miembros con más de dos publicaciones en la editorial Tierra Nueva.



**Referencias:**

- 1- Colores de los nodos: en azul los autores europeos; en rojo los autores latinoamericanos;
- 2- En rojo lazos trasatlántico, en negro lazos intracontinentales.

**Fuentes:** Publicaciones de editorial Tierra Nueva en la década de 1970.

El centro de la red estaba formado por 22 intelectuales. Sólo dos de ellos europeos vinculados al consejo Mundial de Iglesias. Ninguno de ellos es mujer, en el campo de la intelectualidad religiosa cristiana latinoamericana la mujer aún se encuentra claramente relegada.

En cuanto al grado de vinculación entre los miembros de la red, al observar el número de degree de cada nodo, es decir la cantidad

de lazos de cada uno de ellos, es notoria la fuerte inserción en la red de Julio de Santa Ana, unido a 49 autores. Santa Ana fue director de la editorial, lo que explica por qué estuvo vinculado con un tercio de la red. Otros dos autores también ligados a la editorial estuvieron en el segundo y tercero lugar; Assmann con 32 lazos y Barreiro con 28. El siguiente cuadro muestra de los valores de inserción de la totalidad de sus miembros.

## Cuadro N° 7. Valor de degree de cada nodo.

Degree	Nodos
49	Julio de Santa Ana
32	Gonzalo Castillo Cárdenas, Hugo Assmann
28	Julio Barreiro
23	George Casalis
22	Pedro Negre Rigol, José Míguez Bonino
20	miembros de la red indigenista, Waldo Villalpando
19	Severino Croatto, Leopoldo Niilus
14	Pierre Furter, Hiber Conteris
13	Segundo Galilea, Jaci Maraschin, Ignacio Ellacuría, Rubem Alves, Saúl Trinidad, Raúl Vidales, Juan Stam, Joao Dias de Araujo, Leonardo Boff, Lamberto Schuurman
12	Mauricio López, Ricardo Shaull, Sergio Arce Martinez, Theo Tschuy, Christian Lalive
11	Edward Fashole-Luke, Ernst Stern, Thomas Weiser, James Will, Tissa Balasuriya, Reinhold Traitler, Joseph Spae, Jimmy Tucker, Gideon-Cyrus Mutiso
10	Jorge Schroder, Beatriz Melano Couch,
9	Luis Rivera Pagán, P. Richard Guzmán, Carlos Valle, Emilio Castro, Teresa de Schroder, Ricardo Couch, Orlando Fals Borda, Noel Olaya, Carmen Hernández Penela, Sergio Bagú
6	Robert Sheckley, Dean R. Koontz, R. A. Lafferty, Luis Bach,
5	Juan E. Gugliamelli.
4	Raquel Barreira, Raquel Carreira, Enrique Méndez, Mario Levrero, Vincent Gilbert; Ricardo Cetrulo, Paulo Schilling, Marcial Souto, Iván Illich, Paulo Freire
3	Bernardo Quagliotti de Bellis, Jorge Gualco, J. Girardi, Julio Sanguinetti
2	Alberto Couriel, Glenda da Fonseca, Pedro Urrea Veloso, Pablo Terra, Javier Albó, José Acosta
1	Harvey Cox, Rafael Lorente Mourelle, Raúl Macín, Fidel Castro

Fuente: UCINET VI, Analytic Technologies.

Otro aspecto interesante de la red tiene que ver con su relativa baja densidad (0,14), esto implica la presencia de subgrupos al interior de la red. De hecho, se encontraron 18 cliques que se han conformado entorno a temáticas afines. Un *clique* es un subconjun-

to en el que todos los pares de puntos están conectados directamente a través de al menos una arista, de modo tal que se caracteriza por su fuerte relación interna y su débil relación con la red a la que pertenece.



## 5. CONCLUSIONES

La metodología empleada es factible y repetible; que nos ha permitido identificar a los autores más productivos, y así hemos podido mostrar de una manera sencilla cómo es la actividad en la revista *Nueva Terra*. Cada *egonet* es un ejemplo de “proyecciones temáticas” que permiten entender las problemáticas del período en estudio. No representa ideas e hipótesis aisladas sino más bien un programa de investigación de época y generaría un discurso de época. El estudio de cada *egonet* permitiría identificar autores que siguen reglas metodológicas comunes cuyo papel es el de orientar la organización conceptual, metodológica y empírica de una postura teórica, ontológica y epistemológica. Desde esta postura se definen los principios y postulados que se considerarán incuestionables y, ambos, suministran el *marco conceptual* y el lenguaje característico de la *egonet*. Y para concluir, este tipo de metodología que se sustenta en una postura epistemológica permite que los datos duros: números, gráficos sirvan para un análisis categórico, temático característico de los estudios cualitativos.

Otro aspecto de la red tiene que ver con su relativa baja densidad (0,14), esto implica la presencia de subgrupos al interior de la red. De hecho, se encontraron 18 cliques que se han conformado entorno a temáticas afines. Un *clique* es un subconjunto en el que todos los pares de puntos están conectados directamente a través de al menos una arista, de modo tal que se caracteriza por su fuerte relación interna y su débil relación con la red a la que pertenece.

El análisis de redes sociales aplicados al análisis de la co-autoría en las publicaciones permiten identificar a los colegios invisibles de la época. Es decir, a los principales grupos y redes de trabajo que están generando una producción científica activa en un área de conocimiento, más allá de las estructuras cooperativas formales existentes, lo cual

posibilita la caracterización de su actividad intelectual y ofrece una información que puede resultar de utilidad para conocer el grado de colaboración y facilitar una comprensión de los grupos de intelectuales. Se logró identificar todas las combinaciones de pares de autores existentes en cada uno de los trabajos, es decir, las coautorías.

La estrategia editorial de una publicación debe centrarse, entre otros aspectos, en los autores, una parte relevante de la revista. Las cuestiones de definición de autorías son importantes, el trabajo editorial debe tratar de ofrecer un producto interesante a los lectores con la mayor calidad posible y que permita realizar la mejor oferta posible a los autores, tanto aquellos que forman parte de grupos complejos de investigación como aquellos que constituyen grupos reducidos o emergentes.

Los resultados del presente estudio han puesto de manifiesto que las relaciones de colaboración más intensas se producen entre autores vinculadas entre sí y las preocupaciones temáticas de ellos. Asimismo, se ha detectado en el núcleo principal de la red de colaboraciones.

Futuras líneas de trabajo deberían incidir en analizar la colaboración en términos temáticos principalmente más que en términos de co-autorías, de modo de visualizar y evaluar el impacto o visibilidad y caracterizar los ámbitos temáticos de investigación de los grupos identificados.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- BORGATTI, S., EVERETT, M./FREEMAN, L. (2002), *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- BORGATTI, S. (1998), “Social Network Analysis Instructional”. En: <<http://www.analytictech.com/networks/egonet.htm>> (26/01/09).

- CERVANTES-ORTIZ, L. (23/6/07), “Emilio Castro: Una trayectoria teológica, pastoral y ecuménica”, *La lupa protestante*, <[www.lupaprotestante.com](http://www.lupaprotestante.com)> (21/1/09).
- DE CARVALHO DIAS, A. (2007), *O movimento ecumênico no brasil (1954-1994). A serviço da igreja e dos movimentos populares*, Universidade Federal do Paraná: Tesis Doctoral en História.
- DE LUCA, J. (1976), *Teología Concreta. Fundamentación para la experiencia*. Centro urbano- nueva parroquia- Lanús. Buenos Aires: Acción Popular Ecuménica.
- DE SANTA ANA, J. (1970), *Protestantismo, cultura y Sociedad*. Buenos Aires: Nueva Imagen, 1970.
- DUQUE, J. (Sep.-Oct 2005), “Julio Barreiro In Memoriam” En: *Pasos*, 121. DEI, Costa Rica.
- EMIRBAYER, M. and GOODWON, J. (1994), Network Analysis, Culture, and the Problem of Agency. *American Journal of Sociology*, Vol. 99 (6); 1411-54.
- FERNÁNDEZ CEBALLOS, R. / CEPEDA, R. / ARCE MARTÍNEZ / BASSARAK, GERHARD (1968), *Neue Kirche in neuer welt*, Berlín: Unión Verlag Berlín.
- FRANCIS, J. / ABRECHT, P. (1976), *Facing up to nuclear power: A contribution to the debate on the risks and potentialities of the large-scale use of nuclear energy* Edinburgh: Saint Andrews Press.
- GRANOVETTER, M. (1973), The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, Vol. 78, Issue 6, May 1973, pp. 1360-1380.
- HANNEMAN, RO./M. RIDDLE (2005), *Introduction to social network methods*. Riverside: University of California, Riverside.
- IÑIGUEZ, L.; J. MUÑOZ, PEÑARANDA, M. C. Y MARTÍNEZ, L. M. (2006), “La psicología social en España: estructuras de comunidades” *Redes*, Vol. 10, Nº 3, Junio.
- KOLL, K. A. (Spring 2000), “Presbyterians, the United States, and Central America: Background of the 1980s Debate”, *Journal of Presbyterian History* 78:1 <[www.history.pcusa.org/pubs/journal/toc.html](http://www.history.pcusa.org/pubs/journal/toc.html)>
- LALIVE D’EPINAY, C. (1968), *El refugio de las masas. Estudio sociológico del protestantismo chileno*. Santiago de Chile: Del Pacífico.
- OLIVERA, J. (2005), “La alteridad de lo real en la narrativa de Mario Levrero”, ponencia del I Congreso Regional del Instituto Internacional de Literatura Iberoamericana, Rosario, Argentina.
- PAREDES, A. (2008), *Mauricio Amílcar López. Biografía y escritos sobre las revoluciones en América Latina*, Mendoza: Qellqasqa.
- REQUENA, F. (2008), *Redes sociales y sociedad civil*. Madrid: Centro de Investigaciones psicológicas.
- S/A (2008), “Ha muerto Hugo Assmann”, en: *Voz Pública*, CVX-CIE, <<http://vozpublica.cie.blogspot.com/2008/03/02>> (2/4/08).
- SHEPARD, M. (2004), “Book reviews”, *Revista Mensa*, <<http://members.societe-jersiaise.org/whitsco/mensa0.htm>> (18/01/2009). (Resumen de artículos de la Revista Mensa de la década de 1980, fecha de la versión digital 23/4/04).
- TAMAYO, J. (2008), “De la teología de liberación a la educación para la esperanza”, en: *Redes Cristianas*, <[www.redescristianas.net/2008/02/29](http://www.redescristianas.net/2008/02/29)> (12/01/08).
- TREVIÑO, J. (otoño 2000), “Conversación con Osvaldo Sunkel” en: *Urbana*, V. 2 <[www.tamuk.edu/geo/Urbana/sunkel.htm](http://www.tamuk.edu/geo/Urbana/sunkel.htm)> (22/01/09).
- VAN MARTER, J. (2008). “Famoso sociólogo que contribuyó con el desarrollo de la teología de la liberación” *Red Ecuménica de Colombia*, (26/01/09), <[www.redecumenica.org/modules.php?name=News&file=article&sid=235](http://www.redecumenica.org/modules.php?name=News&file=article&sid=235)>
- WELLMAN, B. (1988), Structural analysis, in Barry Wellman and S.D. Berkowitz (eds.), *Social Structures*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 19-61.

#### Números de revistas:

- “Facing up to nuclear power” en: *Anticipation*, Ginebra: World Council of Churches, 21/10/75, 43p.
- “Report on nuclear energy: ecumenical hearing on nuclear energy: a report to the churches, Sigtuna, Sweden, June 24-29, 1975”, *Revista Anticipation*, Ginebra: World Council of Churches, 20/05/75, 47p
- Revistas *Federations News*, Ginebra, 1957.

## DESARROLLO SUSTENTABLE Y DISCURSO MEDIÁTICO CHILENO

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND CIRCULATING DISCOURSES WITHIN THE MEDIA IN CHILE

VERONICA STOEHR

Department of Media and Communication Studies, Halmstad University, Sweden,  
PO Box 823, SE 301 18 Halmstad, Sweden, Phone 46 35 16 72 70, Fax 46 35 16 72 64  
Veronica.Stoehrel@hh.se

#### RESUMEN

Este texto presenta el resultado de un estudio cualitativo donde se examinaron los discursos mediáticos sobre temas que, según los resultados de la comunidad científica internacional, se relacionan con el medioambiente y el cambio climático. El escrito se centra principalmente en los discursos transmitidos por los periódicos chilenos *El Mercurio*, *La Tercera* y *La Segunda* durante dos semanas en el 2007. El resultado del análisis muestra el significado de las perspectivas ausentes, así como también la manera cómo la transformación de los valores de uso por los valores de cambio en estos diarios crean un discurso neoclásico y neoliberal.

**Palabras clave:** Periódicos, discursos, medioambiente, cambio climático, ideología.

#### ABSTRACT

Through a qualitative and Critical Discourse Analysis of three Chilean newspapers (*El Mercurio*, *La Tercera*, *La Segunda*) an examination has been undertaken of how issues, which according to scientific findings are directly linked to environmental problems and/or climate change. This paper deals mainly with the discourses published by the Chilean newspapers *El Mercurio*, *La Tercera* and *La Segunda* during two weeks in 2007 and how they have addressed, or not addressed in those media. The results of the analysis reveal the ideological significance of “the absent”, as well as the way by which the modification-process operating within this medium creates a certain order of discourse: neoliberal and neoclassic.

**Keywords:** Newspapers, discourse, environment, climate change, ideology.

Recibido: 02.04.10. Revisado: 30.05.10. Aceptado: 06.06.10.

#### INTRODUCCIÓN

Este texto se basa en un estudio más extenso sobre medioambiente, cambio climático y la sociedad chilena (ver Stoehrel, 2009) y presenta la falta de perspectivas múltiples y/o alternativas en tres diarios chilenos y la falta de conexión de los temas presentados

con otros factores relevantes para la sociedad en los problemas relacionados con el medioambiente y el cambio climático. También se examina el significado ideológico de esta ausencia, las ideas político-económicas en las que esos discursos periodísticos se basan y el contexto discursivo en que esos diarios son distribuidos. El significado de la ausen-

cia tiene su origen en la tradición crítica ideológica así como también en la rama del postmodernismo asociada a Foucault y a la crítica que Derrida le hace a los grandes pensadores de la civilización occidental cuando éstos tienden a concentrar sus observaciones en la presencia, dejando de lado el significado de la ausencia.

## CONSIDERACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS

El resultado del estudio original se basa en tres fuentes: Los diarios *El Mercurio*, *La Tercera* y *La Segunda*, 10 entrevistas con personas generadoras de conocimiento en distintas instituciones (científicos, personal del programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Económico y representantes de organizaciones no gubernamentales, ONG) y en literatura científica e/o institucional sobre problemas relacionados con el medioambiente en Chile.

El análisis de los diarios tuvo lugar entre el 29 de noviembre y el 15 de diciembre del 2007, donde se revisaron y analizaron todas las noticias y artículos que, según la comunidad científica internacional, tienen relación con el medioambiente y/o el cambio climático. Esto dio un resultado de 26 textos.

La metodología usada para el análisis de los diarios fue la de "Critical Discourse Analysis" (CDA) con sus raíces en Thompson (1984) y Fairclough (1992).

Los niveles considerados dentro del CDA fueron: 1. El texto (los diarios); 2. Las prácticas discursivas (la producción, distribución y consumo de los diarios); 3. Las prácticas sociales (las ideologías e ideas hegemónicas que circulan en la sociedad).

*Análisis de los diarios:* En este nivel se analizan distintos modos de explicación que se utilizan en los diarios, las perspectivas presentes o ausentes y el significado ideológico

de estos elementos. También es analizado el proceso mediante el cual los valores de uso se transforman en valores de cambio. Esta terminología tiene su origen en la tradición política económica pero, como Fairclough hace notar, también es altamente relevante para explicar el contenido ideológico de los diarios analizados. Para este fin fueron analizadas las suposiciones implícitas en las que se basan esos textos y los discursos privilegiados.

*Las prácticas discursivas:* Los textos analizados han sido tratados como textos periodísticos, es decir, textos que tratan de reflejar una realidad social y que son publicados en dos de los diarios más grandes de Chile y en un diario vespertino.

*Las prácticas sociales:* Aparte de los discursos periodísticos que circulan en la sociedad, también existen otras fuentes con sus propios medios de divulgación. Estos discursos son producidos por instituciones oficiales, comunidades científicas y organizaciones no gubernamentales con intereses sociales. En el material periodístico analizado queda muy claro que los discursos provenientes de estas fuentes aparecen muy esporádicamente. En el caso de los científicos y a raíz de la relación compleja que existe entre el periodismo y la comunidad científica (por ejemplo Boykoff, 2007; Lemons, 1998) los investigadores no se interesan en la popularización de sus resultados y los periodistas están sujetos a problemas organizacionales y estructurales.

## LA FALTA DE MODOS ALTERNATIVOS DE EXPLICACIÓN

Una característica general del material analizado es la falta de diferentes puntos de vista y supuestos, la selectividad de los componentes de cada noticia y artículo y el no poner la información presentada en un mayor contexto social.

Los temas que se discuten en la sociedad

y que los ciudadanos encuentran más importantes, son aquellos que han sido publicados en los medios de comunicación, según la teoría de Agenda Setting (ver McCombs, 2004). En términos prácticos, esto también significa que no se habla de lo que no se publica. Y de lo que no se habla no existe.

En las siguientes líneas ilustramos el problema de la ausencia con dos ejemplos. El primero es un texto que se refiere a la Conferencia de Bali a comienzos de diciembre del 2007. El segundo es un texto que trata de la producción de energía en el país en el mismo período.

El artículo sobre la Conferencia de Bali publicado en *El Mercurio* comienza dando una visión histórica del Protocolo de Kyoto y del informe del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) y cita posteriormente a un entrevistado que dice que la cuestión más importante es que China (y también Brasil e India) firme el convenio para la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y que USA espere esto para firmarlo ellos mismos. El artículo sugiere que China, India y Brasil son claves para la solución de las emisiones. Si bien es cierto lo que plantea el artículo en términos de las emisiones totales de, por ejemplo China (que hoy día son mayores que las norteamericanas), el texto omite la información de las emisiones por persona. La selección de la información lleva a la conclusión lógica de que China debe disminuir sus emisiones para solucionar el problema de las emisiones mundiales. Una visión alternativa habría sido que el texto también hubiera dado las emisiones de dióxido de carbono per cápita. Según el Human Development Report (2005), las emisiones chinas per capita en el año 2004 eran de 3,8 toneladas (aproximadamente las mismas que las chilenas), mientras que las norteamericanas eran de 20,6 toneladas por persona y año. Si el artículo hubiera dado esa información al mismo tiempo que hubiera nombrado que las emisiones de dióxido de

carbono están (desgraciadamente) directamente conectadas al desarrollo de un país, el lector probablemente no habría sacado la conclusión de que la solución está en que China disminuya sus emisiones sino que se habría preguntado si esto no es también una cuestión de justicia en la distribución de la riqueza en el mundo.

El segundo artículo, publicado en *La Tercera* y financiado por AES Gener S.A., una compañía internacional con intereses financieros en Inversiones Cachagua Ltda., se concentra en el gasto que supone para el consumidor las energías no convencionales y critica una propuesta de ley que obliga a las grandes compañías generadoras de electricidad a producir entre un 5% a un 8% de energía a base de fuentes alternativas. El autor plantea que para que la producción de energía eólica sea comerciable, se necesita un subsidio por parte del gobierno. Sin este subsidio los gastos de construcción serían de un billón de dólares, costo que los consumidores deberían pagar los próximos 25 años y que los únicos que ganarían con esta ley serían los vendedores de la tecnología. Respecto a la energía solar, considera el autor que este tipo de energía todavía está en experimentación y por lo tanto no puede ser usada.

Los datos que se eligen publicar en este artículo (y los que se evitan) llevan al lector, sin otro tipo de conocimiento en la materia, a preocuparse de lo que le pueda costar a él/ella el uso de energías alternativas, específicamente la eólica, y le impiden entender que hay problemas bastante más graves como la supervivencia de la humanidad si seguimos usando combustibles fósiles. No podemos saber si la afirmación que el autor hace sobre la energía solar es producto de la falta de conocimiento o conscientemente manipulativa, pero las conclusiones que es posible sacar de esa afirmación son las mismas: no podemos contar con este tipo de energía. Si el artículo hubiera informado al lector que la energía solar es ampliamente usada en países

como Alemania y Austria (además de haber creado miles de trabajos en esos países) y que en pequeñas comunidades de los Andes donde no existen redes de sistema eléctrico es más barato la instalación de paneles solares que la instalación de estas redes (Brown, 2007), sus conclusiones y presiones a las compañías de electricidad habrían sido otras.

### LA LÓGICA DEL COMERCIALISMO

Cinco de los seis artículos sobre energía publicados durante el período analizado no hacen ningún tipo de conexión entre, por un lado, producción y consumo de energía y, por otro lado, desarrollo sustentable y/o cambio climático, a pesar de la reconocida importancia internacional de la relación entre ellos y de la importancia de hacer conciencia de esto en el público (la excepción es un artículo publicado en *La Segunda* que contiene la frase “formas de energía no contaminantes”).

Este mismo foco tienen los ocho artículos encontrados sobre contaminación del medioambiente. Cuando la compañía petrolera ENAP contamina las aguas de Talcahuano no se discuten las consecuencias biológicas de esta contaminación, sino el hecho de que la ENAP ha gastado 15 millones de dólares en la limpieza del lugar y cuando la “Corte de Apelaciones de Santiago” declara Gran Concepción zona saturada por exceso de smog, no se discuten las consecuencias para la salud de sus habitantes, sino que se le da voz al alcalde de Talcahuano que dice estar preocupado porque “ello frenará el desarrollo de las empresas”.

El artículo que quizás mejor ilustra la ideología de sus autores es uno publicado en *El Mercurio* sobre las pérdidas económicas de la empresa CELCO.

Para poder entender su significado es necesario remontarse a los hechos ocurridos

el año 2004. La descripción que sigue se basa en una entrevista hecha al investigador jefe de los hechos ocurridos ese año y en material publicado por la Universidad Austral de Chile:

Entre el otoño e invierno de 2004 los cisnes del humedal del río Cruces empezaron a emigrar y se encontraron aves muertas sin saber su causa. También se descubrió que el luchecillo, que era el alimento primario de los cisnes, había desaparecido en gran parte del humedal. Las aguas de los ríos Calle-Calle y Valdivia comenzaron a teñirse, producto de la llegada a los mismos de aguas color marrón procedentes del humedal del río Cruces. Un grupo de científicos de la Universidad Austral de Chile investigó el asunto, a través de varias hipótesis que fueron rechazando o aceptando según las mediciones de terreno, estudios de laboratorio y análisis de datos históricos. La conclusión a la que llegaron los investigadores de la Universidad Austral de Chile fue que la mortalidad y emigración de los cisnes se debió a la desaparición del luchecillo, a la acumulación de sustancias químicas en el hígado (fundamentalmente hierro) y a altas cargas parasitarias. El luchecillo habría desaparecido por causas relacionadas a contaminación química de las aguas y sedimentos del Santuario y se comprobó que la calidad de agua del río Cruces cambiaba aguas abajo del afluente CELCO.

En julio del 2007 la situación seguía igual. Es decir, el luchecillo no se había recuperado, la calidad del agua seguía igual, la población de aves herbívoras no se había recuperado y la enfermedad que se había detectado en los cisnes estudiados en el 2004 y 2005 fue detectada de nuevo. La enfermedad es la hemacromatosis, o daño hepático debido a una alta ingesta de hierro. La única manera de que los cisnes tuvieran hemacromatosis era que el hierro viniera de alguna fuente artificialmente construida por el hombre. La causa que había aparecido en el 2004 era la planta de celulosa CELCO. Cuando la

planta se cerraba por distintas razones, disminuían la cantidad de sustancias químicas en el agua y cuando comenzaba a funcionar se constataba el aumento de esas sustancias aguas abajo del effluente de la planta.

Hasta el 2007 no quedaban más de 500 cisnes de 14.000 que llegaron a ser censados en el humedal con anterioridad al año 2004. Algunos no pudieron emigrar debido a la imposibilidad de volar debido al escaso desarrollo de sus músculos pectorales a causa de la falta de alimento. Los que se quedaron siguieron comiendo de lo poco que quedaba de plantas, las cuales tenían depósitos de metales pesados, lo que llevó a intoxicación y muerte de los mismos.

Al menos hasta noviembre del 2007, fecha en que entrevisté a Eduardo Jaramillo, académico e investigador de la Universidad Austral de Chile y autor responsable de los estudios sobre el humedal, todavía eran altas las concentraciones de sustancias químicas en las aguas abajo del afluente de CELCO. Hasta esa fecha no se habían hechos estudios sobre las consecuencias que tiene la desaparición de lucheillo y la aparición de la hemacromatosis, ni sobre los posibles efectos de las dioxinas. Tampoco se había estudiado lo que ha pasado con un camarón que vive en el fondo y que sirve de alimento a peces y a la nutria de río. Si ese camarón llegase a desaparecer, toda la parte superior de la cadena trófica podría verse afectada.

En el artículo sobre las pérdidas económicas de CELCO el 9 de diciembre del 2007 se lee:

“Reglas poco claras y decisiones postergadas:

Temores políticos de las autoridades tienen hace 20 meses a la planta Valdivia operando a media máquina”.

El artículo ocupa una página y media de *El Mercurio* del domingo, día en que la gente tiene más tiempo de leer el diario.

A pesar de que las primeras palabras de la página son que hay reglas poco claras, es decir que ésta podría ser una razón de por qué sucede lo que sucede, justamente esta frase pasa inadvertida debido a su tamaño minúsculo en relación a la frase que sigue: “Temores políticos de las autoridades”. Las reglas poco claras no se vuelven ni a nombrar ni a discutir en el artículo mismo.

La entrada dice que hace más de un año que la planta cumplió con todas las condiciones impuestas por las autoridades según lo certifica una consultora internacional elegida por la Comisión Regional del Medioambiente (COREMA) y que esto ha significado la pérdida de más de 100 millones de dólares y desempleo en la zona. El artículo mismo comienza por decir que, después de la muerte y migración de los cisnes del río Cruces, el gobierno le ofreció a Arauco la posibilidad de volver a operar la planta Valdivia al 100% si descargaba los residuos industriales líquidos en otro lugar, si cumplía con un listado de “draconianas” condiciones y si se sometía a la revisión permanente de Knight Piésol, una consultora internacional nombrada por COREMA. En marzo del 2006, la consultora había enviado una primera carta asegurando que las exigencias estaban cumplidas. Después de 20 meses, la planta había seguido funcionando sólo al 80%, lo que habría significado la pérdida de 128 millones de dólares, la entrega de menor cantidad de energía al Sistema Interconectado Central (SIC), la mantención de campos sin cosechar y la falta de trabajo para miles de personas.

Las autoridades (no se dice cuáles son) no habrían contestado ni la carta de la consultora internacional ni una carta mandada por la misma empresa Arauco pidiendo que se les deje funcionar a la capacidad para la cual tienen el permiso inicial.

Ana Lya Uriarte, la entonces Ministra del Medioambiente, dice a *El Mercurio* que “la COREMA, primero de la Región de

Los Lagos y hoy de la Región de Los Ríos, ha seguido todos los procedimientos que la ley y los reglamentos establecen a la hora de evaluar las peticiones de Arauco”. El postulado de la ministra se cuestiona en las líneas siguientes, donde se dice que no “todos” piensan así y se cita a un anónimo “ex dirigente” de la COREMA que asegura que “antes los asuntos se zanjaban; en cambio hoy se les hace el quite a los temas de alta presión social, y como Valdivia es complejo, prefieren dejarla quieta”.

En un subtítulo dentro de la misma página y tema, se escribe: “Al menos 8.500 personas afectadas con menor producción”, pero no se da la fuente de información de esa cifra. El tema aquí trata de una marcha hecha por empresarios contratistas de Arauco y “sus más de 3.000 empleados”, los trabajadores del servicentro de San José de la Mariquina, las vulcanizaciones de la zona y otros beneficiados indirectos de la planta. Con una producción de un 20% menos, se necesitan menos transportes, nos dice el artículo, se pagan menos peajes, se necesitan menos vulcanizaciones y cambios de neumáticos, se necesita menos bencina y mantenciones. La fuente que numera estas pérdidas no es anónima como en los casos donde se critica al gobierno por miedos políticos, sino Hugo Ceballos, presidente de la Agrupación de Empresarios Forestales de la Región de Los Ríos y dueño de ECOSIL, una empresa con más de 200 empleados que prestan servicios a las forestales.

Dentro de la retórica tradicional es conocido el procedimiento de darle nombre a los “buenos” y presentar anónimos a los “malos” de una historia. De esta manera el lector se identifica con los que tienen nombre, mientras que el causarle daño a los anónimos no provoca ningún resentimiento ético. Mientras las instancias de gobierno se presentan como “las autoridades”, una forma de anonimizar a los que se supone que son “los malos”, los “buenos” se presentan con

nombre y/o concretamente. Hugo Ceballos, Matías Domeyko, 3.000 empleados, 8.500 personas afectadas, 200 empleados. La única excepción es la Ministra del Medioambiente como representante de las “autoridades” pero ella no es alguien con la que el lector se pueda identificar personalmente, ya que se encuentra lejos del lugar de los hechos y cumple sólo una función formal. Muchas de las críticas que se le hace a “las autoridades” vienen de fuentes anónimas (“Ex funcionarios del gobierno regional dicen...” “... dice alguien que ocupó un cargo medioambiental”, etc.), otro recurso retórico, el del rumor. La reducción de la economía a una cuestión de dinero va mano a mano con los intereses de los empresarios que se nombran en él. A la ministra no se le da la oportunidad de explicar el porqué de la situación. En ninguna parte se dice que la calidad de las aguas seguía igual y que todavía no se habían hecho los estudios necesarios sobre cómo la toxicidad de las aguas estaba afectando a las aves y otros organismos marítimos de la zona.

Con el ejemplo de CELCO no sugiero que los científicos por definición tienen razón ni que por definición lo que aparece en los periódicos es falso. Lo que trato de demostrar es cómo la selección de la información en los periódicos refuerza la ideología de “business as usual”, sin tener en consideración el problema del desarrollo sustentable.

### **POLÍTICA ECONÓMICA, DESARROLLO SUSTENTABLE Y PERIODISMO**

Para poder entender el proceso de “commodificación” (definido como el proceso de transformación del valor de uso por valor de cambio) necesitamos recurrir al ex economista del Banco Mundial Herman Daly.

El ex economista del Banco Mundial define el desarrollo sustentable como el pro-



ceso a través del cual las materias primas son comercializadas y sus desechos devueltos a los ecosistemas de la naturaleza que se hacen cargo de ellos.

Daly trabaja con un concepto que no existe en la economía tradicional, el de “desarrollo no-económico”. Un desarrollo no económico es aquel donde los costos de producción y los efectos negativos de su producción y uso son mayores que los beneficios que nos prestan. Este es el caso de la explotación y uso de los combustibles fósiles y otras materias primas hoy día. El desarrollo tecnológico, principalmente la tecnología que nos ha permitido el usar el petróleo como combustible, nos ha dado acceso a un desarrollo económico y social. Sin embargo, ahora vemos que el precio que podríamos pagar por ello es la destrucción de la civilización. El problema, como lo plantea Daly, es que existen individuos y empresas que ganan dinero con la explotación incontrolada de los bosques u otra materia prima, y esto lleva a formas de desarrollo no-económico. Cuando el objetivo principal de una empresa es aumentar la ganancia de los accionistas a corto plazo, esto crea un problema estructural en el funcionamiento de ésta.

Daly plantea que el problema fundamental del funcionamiento de los mercados hoy día tiene su origen en la teoría económica neoclásica, que erróneamente considera el sistema económico como un sistema de circuito cerrado, cuando en realidad es sólo una parte de otro mucho más amplio, el sistema ecológico. Para incentivar un desarrollo sustentable es necesario considerar la economía como un subsistema del sistema ecológico, donde las externalidades o efectos secundarios negativos –como la contaminación del medio ambiente y lo que cuesta esto en términos de salud pública, etc.– sean incorporadas al precio del producto.

Que el mercado no ha tomado en cuenta las externalidades va mano a mano con el concepto de Producto Nacional Bruto

(PNB), ya que éste no contabiliza los gastos por uso de infraestructura del país, ni el agotamiento de los recursos naturales. Cuando se calcula el PNB tampoco se sustraen los costos del crecimiento (costos de salud por contaminación del aire, por ejemplo) sino, por el contrario, éstos hacen que el PNB aumente. Mientras más contaminamos la naturaleza, y más dinero se gasta en limpiarla, más aumenta el PNB. Como dice Daly, irónicamente, nos podemos hacer ricos limpiando nuestros desechos y contaminaciones.

Según Daly, las políticas económicas de globalización exigen que los países ricos sigan creciendo rápidamente para poder ofrecer un mercado a los países en desarrollo. Esta política económica obliga a los países en desarrollo a exportar sus productos, entre otros, para poder pagar los préstamos financieros. Lo absurdo de esta situación es que estos préstamos financieros son muchas veces préstamos para pagar a las empresas de países ricos que realizan la extracción de materias primas. El argumento de que la exportación aumenta el PNB es real, pero el aumento de éste significa sólo un aumento de la actividad económica, lo cual no siempre conlleva un aumento del bienestar de la población.

El artículo sobre CELCO refleja los intereses del capital, lo que es posible ver en su estrategia narrativa donde los intereses de la empresa se consideran los intereses de los trabajadores. En ninguna parte de este artículo se menciona la salud de los trabajadores o cómo el deterioro del medioambiente les puede afectar a largo plazo. El artículo considera la economía como un sistema cerrado y no como una parte de un sistema ecológico. Los valores de uso, es decir los servicios ecológicos que nos presta la naturaleza (purificación del agua, regulación del clima, etc.), no se consideran. Lo único que tiene importancia es el valor de cambio. Cuando la periodista argumenta a favor de un 100% de actividad en la planta de CELCO en las

condiciones entonces actuales, no toma en cuenta las externalidades (consecuencias negativas sobre los valores de uso) de ese funcionamiento.

## CONSIDERACIONES FINALES

En este contexto hemos utilizado el concepto de discurso tanto como el conjunto de afirmaciones y puntos de vistas provenientes de una comunidad determinada así como forma narrativa. En el análisis del material periodístico se ha mostrado la falta de narrativas alternativas y cómo éstas van mano a mano con las prácticas originadas en las políticas económicas neoclásicas y neoliberales. Neoclásicas en el sentido de que la economía es considerada como un sistema cerrado independientemente del sistema ecológico y neoliberal en el sentido de promover el supuesto mercado libre y apoyar los intereses del gran mercado a expensas de su valor de uso.

Ya que este estudio aplica una metodología cualitativa y se basa en el análisis de una cantidad limitada de artículos, no es posible hacer generalizaciones sobre la prensa en Chile pero indica sin duda algunos problemas básicos del periodismo chileno y de las posibilidades de información del ciudadano.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOYKOFF, M. (2007), From convergence to contention: United States mass media representations of anthropogenic climate change science. *Transactions-The Institute of British Geographers*. Vol 32; number 4: 477-489.
- BOYKOFF, M. and BOYKOFF, L. (2007), Climate change and journalistic norms: A case study of US mass-media coverage. *Geoforum*, Volume 38, Issue 6, Pages 1190-1204.
- BRESNAHAN, R. (2003), The media and the Neoliberal Transition in Chile. *Latin American perspectives*. Issue 133, vol. 30 No. 6 (p. 39-68).
- BROWN, L. (2008), Plan B 3.0: Mobilizing to Save Civilization. Earth Policy Institute. London: W. W. Norton & Company. New York.
- DALY, H. (2007), Ecological Economics and Sustainable Development - Selected Essays of Herman Daly. Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- FAIRCLOUGH, N. (1992), Discourse and Social Change. Cambridge: Polity Press.
- FOUCAULT, M. (1984), The Order of Discourse in Shapiro, M. J. (ed), Language and Politics. Oxford: Basil Blackwell.
- HUMAN DEVELOPMENT REPORT (2005), United Nations Development Programme.
- JARAMILLO, E. (2004), Introducción al taller y anatomía del inicio de los cambios ambientales ocurrientes el año 2004 en el Humedal del Río Cruces y cauces tributarios. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- LEMONS, J. (1998), Who Should Bear the Burdens of Risk and Proof in Changing Consumption Patterns? in WESTRA, I. & WERHANE, P. (ed), The Business of Consumption - Environmental Ethics and the Global Economy. New York: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- McCOMBS, M. (2004), Setting the Agenda: the mass media and the public opinion. Oxford: Polity.
- STOEHLER, V (2009), Chile y el mundo. Cambio climático, medioambiente y sociedad. Monterrey: Razón y Palabra. Ediciones Especiales. <http://www.razonypalabra.org.mx/CHILEYELMUNDOLIBRO.pdf>
- THOMPSON, J. B. (1984), Studies in the Theory of Ideology. Cambridge: Polity Press.

# THEORIA

## INFORMACIÓN GENERAL A LOS AUTORES

### PRINCIPIOS y OBJETIVOS

THEORIA, publicación semestral editada por la Universidad del Bío-Bío, destinada a divulgar contribuciones originales (inéditas) en español e inglés en los diferentes campos de la Ciencia, Tecnología, Artes y Humanidades, generadas al interior de la propia universidad, en otras instituciones de educación superior o empresas del sector público y privado nacionales o extranjeras. Consta de dos números anuales y publica: **Artículos, Revisiones y Cartas al Editor**. Todas las categorías de contribuciones (excepto cartas al editor) son sometidas a proceso de referato, consistente en una primera revisión formal realizada por integrantes del Comité Editorial de la revista y una segunda evaluación llevada a cabo por dos especialistas en el tema externos. Todo el proceso de revisión se trabaja en el modo doble ciego y sus resultados son comunicados al autor.

THEORIA se reserva todos los derechos de reproducción del contenido de las contribuciones y/o su indización en bases electrónicas de revistas digitales. Por otra parte, las opiniones expresadas por cada autor son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente los criterios o políticas de la institución.

### INFORMACIÓN GENERAL

THEORIA ha definido las siguientes modalidades de publicación:

**ARTÍCULO:** Trabajo de investigación original de carácter científico, tecnológico, artístico o humanístico en el que se resuelve una hipótesis o problema por medio de un diseño de investigación. El artículo tendrá una extensión máxima de 15 páginas.

**REVISIÓN:** Presenta el estado del arte en una materia determinada. Está restringido a autores con demostrada experiencia en el tema objeto de la revisión y su texto no podrá exceder las 25 páginas, considerando el resumen/abstract, escrito, listado de referencias, tablas, notas y leyenda de figuras.

**CARTAS AL EDITOR:** Se invita a los lectores de la revista a realizar comentarios de los trabajos publicados vía "carta al editor". La carta al editor debe ser digitada a doble espacio y firmada por el o los autores. El autor principal de un trabajo que es aludido, tendrá la oportunidad de responder al editor antes de la publicación de la carta correspondiente.

Toda contribución debe enviarse en original y dos copias en hoja tamaño carta, digitada en lenguaje Word, tipografía **arial 12**, a doble espacio. En la preparación de la versión electrónica, que se usará tanto en la versión papel como digital, deberán considerarse las siguientes indicaciones:

- El texto se digitará en forma continua a una columna.
- Para las tabulaciones, no se usará la barra espaciadora, sino el tabulador del sistema.
- Se usará la función de paginación automática incorporada al procesador de texto.
- Las tablas se ubicarán al final del archivo, separando las columnas individuales mediante tabulador (no con la barra espaciadora).
- Una vez que el trabajo ha sido aceptado, el autor hará llegar al Editor un CD que identificará con el nombre del primer autor y un título abreviado del trabajo.

Toda contribución (Artículo o Revisión) se organizará según la siguiente pauta:

1. **PÁGINA DE TÍTULO.** Esta página debe contener:
  - 1a. **Modalidad del trabajo.** Artículo o Revisión.
  - 1b. **Título del trabajo.** Debe ser conciso e informativo, considerando que con frecuencia es empleado

- para índices de materias. No debe incluir abreviaturas, neologismos ni fórmulas químicas y debe acompañarse una traducción al inglés inmediatamente debajo de la versión en español.
- 1c. **Nombre de los autores.** Se señalarán todos los autores que hayan participado directamente en la ejecución del trabajo. Cada autor se identificará mediante: nombre completo, apellidos paterno y materno. El autor principal debe ubicarse en primer lugar y es el responsable de enviar carta de cada uno de los coautores que figuran en la investigación dando cuenta de su correspondiente conformidad en el envío. La no recepción de este(os) documento(s) será causal de postergación o rechazo.
  - 1d. **Institución(es).** Se indicará: Laboratorio (según corresponda), Departamento, Facultad, Universidad, Ciudad, País. Para señalar la afiliación de los autores a diferentes instituciones, se usarán números volados 1,2,3... tras el nombre de cada autor.
  - 1e. **Autor para correspondencia.** Debe indicarse el autor que recibirá la correspondencia mediante asterisco al final del apellido\*, precisando a continuación: dirección completa de correo, teléfono, fax y correo electrónico.
2. **RESUMEN / ABSTRACT.** Debe ser escrito en página nueva. Consignará en forma concisa (250 palabras máximo) el propósito de la contribución, el marco teórico, los procedimientos básicos empleados en el estudio, principales hallazgos y conclusiones. Debe ser inteligible, sin necesidad de consultar el texto del trabajo y deben evitarse las abreviaturas y términos excesivamente especializados. Se incluirá una traducción del resumen al idioma inglés inmediatamente a continuación de la versión en español. Al final del resumen, deberán incluirse entre 3 a 6 **palabras clave** y su traducción al idioma inglés (**Keywords**) listadas en orden alfabético. Pueden ser palabras simples o compuestas.
  3. **TEXTO.** Debe comenzar en una página nueva. El texto, en el caso de las revisiones se organizará según los epígrafes que estipule el propio autor. Cuando se trate de un **artículo**, el texto de la contribución **DEBE** ser organizado en las siguientes secciones o sus formas equivalentes en el caso de artículos de las áreas artística y humanística:
    - 3a. **Introducción.** Esta sección debe brindar referencias bibliográficas estrictamente pertinentes y no una revisión acabada del tema. Incluirá, además, el propósito del trabajo y la hipótesis o problema
    - 3b. **Materiales y Métodos.** La descripción debe ser breve pero lo suficientemente explícita para permitir la reproducción de los resultados. El diseño experimental debe indicar el número de sujetos involucrados en el estudio, número de mediciones en cada caso. Los nombres latinos binomiales se escribirán en itálica. Se incluirá información precisa de los análisis estadísticos aplicados y cómo se expresan los resultados, cuando corresponda.
    - 3c. **Resultados.** En esta sección se describirán los logros sin discutir su significado. El autor debe presentar evaluaciones cuantitativas de sus resultados siempre cuando sea posible hacerlo e información acerca de la variabilidad y significación estadística de los resultados obtenidos. Los valores medios deben acompañarse por la desviación estándar o error estándar de la media, pero no por ambos, indicando cuál de esos estadísticos es empleado y el número de observaciones a partir de las cuales ellos deriven. Los datos deben presentarse en tablas o figuras sin repetir en el texto los datos que aparecen en ellas.
    - 3d. **Discusión y Conclusiones.** Debe ser concisa, enfatizando aspectos novedosos e importantes del estudio y la conclusión que emerge a partir de ellos. El autor debe centrar la discusión en la interpretación de los resultados logrados en el estudio, y contrastarlos con los obtenidos por otros autores.
    - 3e. **Agradecimientos.** (opcional) Indicar la fuente de financiación y agradecimientos a personas que **hayan realizado una contribución importante al estudio y que autoricen –mediante carta– mencionar su nombre** en la publicación. Esta carta debe ser enviada junto al resto de documentos.
  4. **REFERENCIAS o CITAS.** Las referencias en el texto se citarán de la siguiente forma: Se mencionará el apellido del autor y año, separado por una coma todo entre paréntesis v.gr.: (Fuentealba, 1987), o como parte de una frase: Fuentealba (1987) ha puesto en evidencia.../. En el caso de citas en las que sean dos los autores, se mencionarán los apellidos de ambos, v.gr.: (Fernández y Rubio, 1999). Finalmente, en el caso de un trabajo de más de dos autores, se citará el apellido del primero, seguido por la abreviación en itálica *et al.*, separado por una coma, v.gr.: (Salas *et al.*, 1993).
  5. **BIBLIOGRAFÍA.** Esta sección se iniciará en una nueva página. La bibliografía se listará en orden alfabético y cada título incluirá: Apellido e iniciales del nombre de todos los autores en mayúsculas separados por comas, año entre paréntesis, nombre completo del artículo (colocando en mayúscula sólo la palabra

inicial), volumen (seguido de dos puntos) y la página inicial y final de cada artículo (separadas por guión).  
Ejemplo:

AAKER, D., JONES, J.M. (1971), Modelling store choice behaviour. *Journal of Marketing Research* 8:38-42.  
En el caso de capítulo de libro, se mencionarán los nombres de los editores (en mayúsculas), seguido por la abreviatura “ed(s)” en paréntesis, el nombre del libro (con, la inicial de las palabras principales en mayúsculas y las restantes en minúsculas), ciudad y editor (separado por dos puntos), abreviación “pp” seguida de la página inicial y final del capítulo correspondiente. Ejemplo:

SALAMONE, M.F., HEDDLE, J.A. (1983) The bone marrow micronucleus assay: Rationale for a revised protocol. In. DE SERRES, FJ (ed) *Chemical Mutagen: Principles and Methods for their detection* Vol 8, Amsterdam:Elsevier, pp 111-149

Si un autor posee dos citas para un mismo año, se diferenciarán asignando letras después del año correspondiente, e identificándolas de igual forma en el listado bibliográfico. Todas las citas en el texto deben aparecer en el listado bibliográfico y viceversa.

6. **TABLAS.** Deberán ser numeradas consecutivamente con números romanos y escritas en páginas separadas. Cada tabla debe encabezarse por un título breve y con suficiente detalle experimental para hacerla inteligible sin necesidad de consultar el texto. Los encabezamientos de las columnas expresarán claramente sus contenidos y unidades de medición. Los valores medios y las medidas de dispersión deben ser referidos a las observaciones, indicando el número de individuos empleados en el estudio y el valor “p”, cuando corresponda.

7. **LEYENDA DE LAS ILUSTRACIONES.** Deben ser escritas en página separada. Las figuras deben ser numeradas consecutivamente con números árabes. Cada figura debe consignar un título y una breve leyenda explicativa con suficiente detalle como para que sea comprensible *per se*. Las ilustraciones deben ser citadas en el texto por la palabra Figura cuando ésta forma parte de una frase y por la abreviación (Fig.) cuando ésta se coloque entre paréntesis.

Las ilustraciones, gráficos, histogramas u otras serán limitados en cantidad, deben enviarse a escala de 150%, en formato “jpg”. Deben ser de suficiente calidad para permitir su reproducción y se enviarán en papel de tamaño no superior a 21 x 27 cm.

#### FLUJO EDITORIAL:

El siguiente es el flujo editorial para cada contribución que llega a la oficina editorial de THEORIA:

Una vez que el manuscrito es recibido se asigna a uno de los miembros del Comité Editorial según su disciplina y disponibilidad. Si el editor determina que el manuscrito no es de suficiente calidad o no se adecua al objetivo de la revista, el editor rechaza el manuscrito sin posibilidad de apelación.

– Si el editor determina que el manuscrito es de suficiente calidad y cae dentro del ámbito de la revista, asigna la revisión del mismo a dos especialistas. Los revisores remiten sus informes con recomendaciones para alguna de las siguientes acciones:

- Publíquese inalterado
- Publíquese después de cambios mínimos
- Revisar nuevamente después de cambios grandes
- Rechazar

Cuando el editor recibe ambas evaluaciones puede hacer una de las siguientes recomendaciones editoriales:

- Publicar inalterado
- Revisar nuevamente después de hecho los cambios mínimos
- Revisar nuevamente después de hacer los cambios grandes
- Rechazar

Si el editor recomienda publicar sin alteraciones es manuscrito es aceptado para su publicación.

Si el Editor recomienda “Revisar después de cambios mínimos” el autor es notificado para preparar y remitir una copia final de su manuscrito con los cambios sugeridos por los evaluadores. Se espera que los autores revisen su manuscrito de acuerdo con las recomendaciones hechas por los pares evaluadores (árbitros). El Editor en jefe revisa si el autor ha incorporado los cambios sugeridos por los evaluadores. Una vez que el editor está satisfecho con el manuscrito final, es aceptado para su publicación.

Si el Editor recomienda “Revisar después de cambios grandes”, el autor es notificado y se solicita revisar y adecuar el manuscrito según las recomendaciones de ambos pares evaluadores. Una vez que el autor remite su manuscrito corregido, se contacta nuevamente al editor externo para que revise nuevamente el manuscrito final y determine si éste se adecua a los requerimientos realizados. El Editor externo puede recomendar nuevamente “Publíquese inalterado”, “Publíquese después de cambios mínimos” o “Rechácese”. A su vez el editor Jefe solo podrá recomendar: “Publíquese inalterado”, “Revisar después de cambios mínimos” o “Rechazar”. Si el Editor recomienda rechazo, éste es inmediato. Si los dos editores recomiendan rechazar, el rechazo es igualmente inmediato.

Este flujo editorial le brinda al editor la autoridad de rechazar cualquier manuscrito debido a lo inapropiado de su tema, falta de calidad o inexactitud de los resultados. El proceso es realizado en metodología doble ciego, es decir los revisores no conocen el nombre ni afiliación de los autores del trabajo y, a su vez, los autores no conocen el nombre de los pares evaluadores.

Finalmente, la no adecuación de cualquier contribución a las normas estipuladas por la revista será causal de devolución inmediata al autor para su corrección.

Toda contribución debe ser enviada a:

**DR. ENRIQUE ZAMORANO-PONCE**

**EDITOR**

Laboratorio de Genética Toxicológica (GENETOX)

Departamento de Ciencias Básicas,

Facultad de Ciencias,

Universidad del Bío Bío

Casilla 447 Chillán,

Chile

Fax: (56-42) 270 148

e-mail: [ezamoran@ubiobio.cl](mailto:ezamoran@ubiobio.cl)

# THEORIA

## INFORMATION FOR AUTHORS AND INSTRUCTIONS FOR THE PRESENTATION OF PAPERS

### PRINCIPLES AND OBJECTIVES

**THEORIA** is a biannual, opened access publication, edited by Bío-Bío University, that spreads original (unpublished) contributions in Spanish or English in the different fields of Science, Technology, Arts and Humanities, which are generated from within the university itself, from other national or foreign post-secondary educational institutions, or from public or private sector companies. It consists of two annual issues and it publishes: Articles, Reviews and Letters to the Editor. All of the contribution categories (except for letters to the editor) are subjected to peer review by the Editorial Board and two external referees (Editorial Workflow explained below).

**THEORIA** reserves all the rights of reproduction of the content of the contributions and / or their indexing in electronic databases of digital journals. On the other hand, the opinions expressed by each author are their exclusive responsibility and do not necessarily reflect the views or policies of the institution.

### GENERAL INFORMATION

**THEORIA** has defined the following kinds of publication:

**ARTICLE:** A paper from an original research of scientific, technological, artistic or humanistic nature in which a problem or hypothesis is resolved through the design of an investigation. The article is to have a maximum length of 15 pages.

**REVIEW:** It presents the state of the art of a particular matter. It is restricted to authors that have demonstrated experience in the subject matter of the review and the paper cannot exceed 25 pages, taking into account the abstract, writing, bibliography, charts, notes and diagrams.

**LETTERS TO THE EDITOR:** The readers of the journal are invited to make comments on the papers published via “letters to the editor”. Letters to the editor are to be typed, double-spaced and signed by the author(s). The principal author of a paper which is mentioned will have the opportunity to respond to the editor before the publication of the corresponding letter.

All contributions must be written in Word and double-spaced, using arial 12 font. While preparing the electronic version, the following instructions must be taken into consideration:

1. The text is to be typed in the form of one continuous column.
2. Do not use the space bar for tabbing. Use the tab key.
3. The automatic pagination function which is incorporated into the word processor is to be used.
4. Charts are to be located at the end of the file, with the individual columns separated using the tab key (not the space bar).
5. Once will receive the corresponding Theoria volume and reprints of his (her) contribution free of charge.

Articles or Reviews are to be organized according to the following guidelines:

1. **TITLE PAGE.** This page must contain:

- 1a. **Kind of work.** Article or Review.





4. **REFERENCES OR QUOTATIONS.** References in the text are to be cited in the following way: The author's last name and the year, contained in parenthesis and separated by a comma, are to be mentioned v.gr.: (Fuentelba, 1987), or as part of a sentence: Fuentelba (1987) has shown.../. In the case of quotations in which there are two authors, the last names of both are to be mentioned, v.gr.: (Fernández and Rubio, 1999). Finally, in the case of a work in which there are more than two authors, the last name of the first author is to be cited, followed by the abbreviation in italics *et al.*, separated by a comma. v.gr.: (Salas *et al.*, 1993).

5. **BIBLIOGRAPHY.** This section is to start on a new page. The bibliography is to be listed in alphabetical order and each title is to include, in capital letters and separated by commas, the last name and initials of all of the authors; the year in parenthesis; the complete title of the article (putting the first letter only of the first word in capital letters); the name of the book in italics (putting the first letter of all important words in capital letters); volume (followed by a colon) and the first and last page of each article (separated by a dash). Example:

AAKER D, JONES JM (1971) Modelling store choice behaviour. *Journal of Marketing Research* 8:38-42.

In the case of chapters of books, the names of the editors (in capital letters) are to be mentioned, followed by the abbreviation "ed(s)" in parenthesis; the name of the book (with the first letter of each of the main words in capital letters and the rest in small letters); city and publisher (separated by a colon); the abbreviation "pp" followed by the first and last page of the corresponding chapter. For example:

SALAMONE MF and HEDDLE JA (1983) The bone marrow micronucleus assay: Rationale for a revised protocol. In: DE SERRES, FJ (ed) *Chemical Mutagen: Principles and Methods for Their Detection Vol 8*, Amsterdam: Elsevier, pp 111-149.

If an author has two or more citations for the same year, they are to be differentiated by assigning letters after the corresponding year, and by identifying them in the same way in the bibliographic listing. *All of the citations in the text must appear in the bibliographic listing and vice versa.*

6. **NOTES:** Notes must be presented as footnotes.

7. **CHARTS.** They are to be on separate pages and numbered consecutively, using roman numerals. Each chart must have a short title at the top and contain enough experimental detail to make it intelligible without the need to consult the text. The headings of the columns are to clearly express their content and units of measurement. The mean values and measurements of dispersion must be mentioned in the observations, indicating the number of individuals employed in the study as well as the "p" value.

8. **DIAGRAMS.** They are to be on a separate page and numbered consecutively using arabic numbers. Each diagram must be assigned a title and a brief legend containing sufficient detail for it to be self explanatory. The diagrams must be cited in the text using the word *Diagram* when it is part of a sentence and by the abbreviation (Diag.) when it is in parenthesis. The diagrams, graphs, histograms or others must be limited in quantity, and they must be sent in the scale of 150%, in "jpg" format. The quality must be good enough to allow for their reproduction and they are to be sent on paper that is no bigger than 21 x 27 cm. Finally, any contribution that is not adapted to the norms stipulated by the journal will be cause for the immediate return to the author for his/her correction.

## EDITORIAL WORKFLOW

The following is the editorial workflow that every manuscript submitted to the journal undergoes during the course of the peer-review process.

Once a manuscript is submitted, the manuscript is assigned to member of the Editorial Board (an Editor) most appropriate to handle it based on the subject of the manuscript and the availability of the Editors. If the Editor determines that the manuscript is not of sufficient quality to go through the normal review process or if the subject of the manuscript is not appropriate to the journal scope, the Editor rejects the manuscript

with no further processing. If the Editor determines that the submitted manuscript is of sufficient quality and falls within the scope of the journal, he/she assigns the manuscript to a minimum of 2 and a maximum of 3 external reviewers for peer-review. The reviewers submit their reports on the manuscripts along with their recommendation of one of the following actions to the Editor:

- Publish Unaltered
- Publish after Minor Changes
- Review Again after Major Changes
- Reject: Manuscript is flawed or not sufficiently novel

When all reviewers have submitted their reports, the Editor can make one of the following editorial recommendations:

- Publish Unaltered
- Review Again after Minor Changes
- Review Again after Major Changes
- Reject

If the Editor recommends “Publish Unaltered,” the manuscript is accepted for publication.

If the Editor recommends “Review Again after Minor Changes,” the authors are notified to prepare and submit a final copy of their manuscript with the required minor changes suggested by the reviewers. Only the Editor, and not the external reviewers, reviews the revised manuscript after the minor changes have been made by the authors. Once the Editor is satisfied with the final manuscript, the manuscript can be accepted.

If the Editor recommends “Review Again after Major Changes,” the recommendation is communicated to the authors. The authors are expected to revise their manuscripts in accordance with the changes recommended by the reviewers and to submit their revised manuscript in a timely manner. Once the revised manuscript is submitted, the original reviewers are contacted with a request to review the revised version of the manuscript. Along with their review reports on the revised manuscript, the reviewers make a recommendation which can be “Publish Unaltered” or “Publish after Minor Changes” or “Reject.”

The Editor can then make an editorial recommendation which can be “Publish Unaltered” or “Review Again after Minor Changes” or “Reject.”

If the Editor recommends rejecting the manuscript, the rejection is immediate. Also, if two of the reviewers recommend rejecting the manuscript, the rejection is immediate.

The editorial workflow gives the Editors the authority in rejecting any manuscript because of inappropriateness of its subject, lack of quality, or incorrectness of its results. The Editor cannot assign himself/herself as an external reviewer of the manuscript. This is to ensure a high-quality, fair, and unbiased peer-review process of every manuscript submitted to the journal, since any manuscript must be recommended by one or more (usually two or more) external reviewers along with the Editor in charge of the manuscript in order for it to be accepted for publication in the journal. The peer-review process is double blinded, i.e., the reviewers do not know who the authors of the manuscript are and the authors do not have access to the information of who the peer-reviewers are.

The contributions must be sent to:

**DR. ENRIQUE ZAMORANO-PONCE**  
**EDITOR IN CHIEF**  
Laboratorio de Genética Toxicológica (CENETOX)  
Departamento de Ciencias Básicas,  
Facultad de Ciencias,  
Universidad del Bío Bío  
Casilla 447 Chillán, Chile  
Fax: (56-42) 270 148  
e-mail: [ezamoran@ubiobio.cl](mailto:ezamoran@ubiobio.cl)



Esta  
publicación,  
procesada por  
**Cosmigonon Ediciones,**  
se terminó de imprimir  
en el mes de julio de 2010  
en Trama Impresores S.A.  
(que sólo actúa como impresora)  
Hualpén  
Chile

