



*Revista
del Centro de
Investigación*

Universidad La Salle



ISSN 1970 - 7960

Vol.2 No.5 Agosto 1995

N\$ 35.00

*Revista
del Centro de
Investigación*

Universidad La Salle





Mural de Felguerez
inspirado en la heráldica de
"De La Salle".

ARTE Y CULTURA

- CUATRO HACIENDAS DE LA REGIÓN DE
LAS NAZAS, EL CASCO, LA NAICHA, SAN
ANTONIO DE PIEDRAS Y LA CONCEPCIÓN 1
Francisco Durán y Martínez
- ARQUITECTO FRANCISCO GUERRERO Y TORRES
Y EL MANEJO DEL VANO 15
Pedro Irigoyen
- LA ACTUAL FIESTA DE LA FE EN
PACHUCA HIDALGO, EN SU EXPERIENCIA
A SAN FRANCISCO DE ASIS 19
Artemio Arroyo Mosqueda

CIENCIAS DE LA SALUD

- CUANTIFICACIÓN DE VITAMINAS
HIDROSOLUBLES POR CROMATOGRFÍA
LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC)
EN ALIMENTOS COCINADOS TRADICIONALMENTE
Y POR MICROONDAS 37
Mónica Cummings,
Irene Montalvo y
Alejandra Regand

ECOLOGÍA

- TRATAMIENTO DE DESECHOS
EN LA INDUSTRIA TEXTIL 49
Ma. Carmen Madrugal y
José A. García

EDUCACIÓN

- PADRES DE FAMILIA, TELEVISIÓN
Y EL LENGUAJE DE LOS NIÑOS DE
EDUCACIÓN PRIMARIA 55
David Domínguez

REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN

publicación del Centro de Investigación de la Universidad La Salle.

DIRECCIÓN: Dra. Araceli Sánchez de Corral. EDICIÓN Y ELABORACIÓN: Q.F.B. José Antonio García y Luis José López

CORRECCIÓN Y ESTILO: Mtro. Francisco Durán y Mtz. DISTRIBUCIÓN: Lic. Irma Rodríguez Vera

DISEÑO GRÁFICO: D.G. Ivonne Fernandez Liz, Paola Zorrilla y Salvador Guzmán. CORRESPONDENCIA: Benjamín Franklin
No. 47, Col. Condesa, Deleg. Cuauhtémoc México D.F. 06140 Tel. 728 05 22 Fax. 272 27 10 Apdo. Postal 18969 y 18995.

E-MAIL: jgarcia@sparcciulsa.ulsamx

HABILIDADES DIFERENCIALES DEL PENSAMIENTO: SU RELACIÓN CON RENDIMIENTO ACADEMICO	65
Belén Paredes Fernández y Esther Vargas-Medina	

UNA PROPUESTA PARA LA PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE	73
Fernando Vera Badillo	

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TIEMPOS DE TURBULENCIA	79
Araceli Sánchez	

INGENERÍA

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN UTILIZANDO SDH	85
Manuel Gerardo Raggi González	

PREDICCIÓN UTILIZANDO REDES NEURONALES Y LÓGICA ABDUCTIVA	95
Eduardo Gómez Ramírez y Rafael Aguilar Aguilera	

IDENTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS MEDIANTE EL PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES	105
Hugo G. González Hernández, Eduardo Linares Acosta y Lyssette Muñoz Villers	

DESCRIPCIONES DE SEÑALES CAÓTICAS	109
Ma. Carmen Lule-Carpinteyro, Pedre C. Estrada Gutiérrez y Hugo G. González Hernández	

Esta publicación tiene un tiraje de 1000 ejemplares y aparece semestralmente.
Impreso en Artes Gráficas Panorama, con domicilio en : Calle Avena No. 629 Col. Granjas México, C.P. 08400.
Reservados todos los derechos por el Centro de Investigación de la Universidad La Salle. Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos citando la fuente. Reserva para el uso exclusivo del título, ante la Dirección General de Derechos de Autor, certificado de licitud de título No. 7960, certificado de licitud de contenido No. 5638. ISSN: 1970-7960 Los artículos firmados son corresponsabilidad de los autores.

Con este volumen iniciamos una nueva época de la Revista del Centro de Investigación. Agradecemos los comentarios que hemos recibido tras dos años de experiencia.

En la sección de Arte y Cultura, comenzamos presentando un estudio de Fco. Durán sobre 4 haciendas en Durango. Este trabajo de rescate histórico se irá publicando por partes, dada la extensión del estudio y el hecho de que los datos se están obteniendo de manera paulatina. Continuamos con un pequeño artículo sobre el arquitecto Francisco Guerrero Torres, quien nos dejó un legado arquitectónico muy importante. Asimismo, presentamos la última parte del trabajo de Artemio Arroyo sobre la Fiesta de San Francisco de Asís en Pachuca Hidalgo.

En la sección de Ciencias de la Salud, el grupo de Irene Montalvo muestra un estudio que determina la pérdida de vitaminas hidrosolubles en alimentos cocinados por microondas, comparado con alimentos cocidos tradicionalmente. No se encontraron diferencias significativas entre ambos procesos, lo cual es alentador, dada la tendencia generalizada del uso del microondas.

Por otra parte, Ma. Carmen Madrigal presenta un estudio de campo realizado en 6 diferentes empresas del área textil. El manejo de desechos de estas industrias, debe ser lo más eficiente posible, ya que su potencial de contaminación al ambiente es considerable. Este trabajo sirve de antecedente para un estudio posterior donde, se harán propuestas concretas a una de las industrias visitadas.

En el área de Educación, comenzamos con un estudio de David Domínguez, sobre la influencia de la televisión en el lenguaje de niños de primaria, de diferentes estratos sociales. El autor se concentró en un programa de televisión específico, e hizo la evaluación en grupos de 6o. de primaria plenamente caracterizados. Es importante rescatar de este estudio, la trascendencia que tienen los padres de familia en la formación de sus hijos, ya que deben complementar tanto la instrucción escolar como el aprendizaje extramuros, que viene de medios masivos como la televisión. También en el área educativa, el grupo de Esther Vargas presenta un estudio que evalúa diferentes herramientas para determinar habilidades de aprendizaje, así como su correlación con el rendimiento académico.

Asimismo, Fernando Vera presenta los resultados que han tenido diferentes actividades para promover la investigación en los estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la ULSA. Finalmente, Araceli Sánchez hace una reflexión sobre la investigación en el contexto turbulento actual.

En la sección de Ingeniería encontramos tanto artículos básicos como de aplicación. Cabe destacar la tendencia de los trabajos del Laboratorio del CIULSA, hacia una mayor relación con otras áreas del conocimiento. En este sentido, el artículo publicado por el grupo de Hugo González, aporta una nueva alternativa en cuanto al análisis de proteínas y ácidos nucleicos a través del procesamiento de imágenes. Estos resultados son importantes en el desarrollo de tecnología propia.

En el ámbito internacional, este año el grupo de Walter J. Gehring en el *Science* del 24 de marzo, publicó un artículo que ha sido comentado en diversos medios. Se trata de un estudio sobre el desarrollo de los ojos, en diferentes partes del cuerpo de la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*). Como antecedente de este artículo, se habían identificado 3 genes de la "ceguera" con una homología del 90% que podrían ser responsables *per se*, del desarrollo del ojo en tres especies diferentes: la mosca (gen *ey*), el ratón (gen *Pax-6*) y el hombre (gen *Aniridia*). Los resultados publicados por Gehring incluyen los siguientes:

La expresión dirigida del gen *ey* en alas, antena y patas conduce a la formación de ojos ectópicos funcionales, con lo que se demuestra que la simple presencia de este gen puede conducir al desarrollo de un órgano completo.

La expresión dirigida del gen murino *Pax-6* indujo la formación de ojos ectópicos en la *Drosophila*, con lo que se demuestra que los genes de la "ceguera" de la mosca y el ratón, no sólo son parecidos estructuralmente, sino también funcionalmente, a pesar de la distancia filogenética entre estas especies.

La homología estructural de *Aniridia* con *ey* y *Pax-6*, nos hace pensar que probablemente se pueda regular la formación de los ojos humanos en un futuro no muy lejano.

José A. García



CUATRO HACIENDAS DE LA REGIÓN DEL NAZAS, EL CASCO, LA NAICHA, SAN ANTONIO DE PIEDRAS Y LA CONCEPCIÓN

PRIMERA PARTE

Francisco Durán y Martínez
Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

El estudio de la hacienda en México ha despertado en muchos de los historiadores el interés sobre este tema. Presentamos aquí la primera parte de la historia de cuatro haciendas, que comenzaron siendo minas, luego, con Juan de Oñate, fueron sede de las incursiones en la conquista de Nuevo México, y finalmente, después de muchos dueños, se convirtieron en un emporio ganadero.

ABSTRACT

The study of the *hacienda* in Mexico, had araised among several historians a great interest. We present here the first part of a research that presents the story of four *haciendas*, that began as mines, then change into military camp when the conquest of New Mexico was to be started by Juan de Oñate, and finaly, after a lot of owners, became a cattle emporium.

GENERALIDADES SOBRE LA HACIENDA MEXICANA

La evolución de la hacienda en México es la historia misma del agro nacional. El sistema agrícola llegó a su máxima capacidad gracias al trabajo de las haciendas. Y, ahora, al igual que la agricultura del sur de los Estados Unidos, la producción no ha vuelto a repuntar ni siquiera una cuarta parte de lo que debiera. Últimamente los investigadores han dedicado buena parte de su tiempo al estudio de las haciendas, y los resultados que han arrojado demuestran que la productividad del campo mexicano estaba en toda su capacidad, a pesar de las deficiencias que en ella se encontraban.

“Las haciendas no surgieron en un momento dado o en una forma específica. Tampoco fue un sistema de producción preconcebido teóricamente, al cual se le diera la existencia práctica a partir de un decreto legal. Las haciendas fueron tomando forma a partir de una serie de circunstancias históricas, de la conjunción de varios instrumentos legales, y como respuesta a una variedad de necesidades, principalmente alimentarias de la sociedad novo hispana. Transcurrió un gran lapso, casi cien años, entre el momento en que

se dieron las primeras condiciones -entre ellas la conquista misma- y el tiempo en que acabaron de articularse en una misma unidad los demás elementos de lo que posteriormente se conocería como hacienda. Los ritmos en que fueron conjuntándose los diferentes factores, así como los momentos en que las haciendas ya estaban constituídas, como tales, fueron variables en las distintas regiones del territorio nacional, debido a las igualmente variables características geográficas, productivas, demográficas y de colonización.”¹

Así, la hacienda va a surgir determinada por el entorno geográfico, por la colonización de la región, por los factores etnográficos y por la producción de cada una de ellas. De tal forma que, vamos a encontrar haciendas pulqueras, ganaderas, de palo de tinte, henequeneras, azucareras, mixtas, de beneficio. Sin embargo es interesante ver que, por ejemplo, las de beneficio, comienzan por constituirse como un apoyo a la minería y acaban -en algunos casos- por desarrollarse independientemente al agotarse las vetas metalúrgicas de las minas.

¹ Rendón Garcini, R. Haciendas de México, p. 32



“Entonces las nacientes haciendas idearon sus propios mecanismos para reclutar, retener y reponer esa limitada fuerza de trabajo, único medio para incrementar su producción. Los indígenas sin tierra o con muy poca, se contrataron, ahora voluntariamente, empujados por las necesidades y atraídos por los ofrecimientos: salario, préstamos de dinero, raciones de alimentos y casa dentro de la finca, lo que significaba permanencia y seguridades. Así, cuando corría la primera mitad del siglo XVII, quedaron asentadas las características básicas y estables de lo que serían las haciendas.”²

Cada hacienda fue tomando características propias y estructurándose autónomamente dentro de su dinámica interna. Y llegaron, en algunos casos, a ser verdaderos centros sociales constituidos con un sistema de producción, gobierno, servicios religiosos, fuerza de trabajo, leyes y hasta una cultura interna manifestada por una serie de elementos como la fiesta del Santo patrono del lugar, el cumpleaños del patrón o algún otro miembro de la “casa grande”, por la comida típica de cada una de ellas, por las tertulias que se celebraban, por las reuniones al atardecer para contar historias, por los dulces que ahí se elaboraban, por las canciones que se cantaban, por los temores de los ataques de indios, de gavilleros, por los robos de los cuatrerros, en fin por una cultura, hoy perdida, que centralizaba la vida y las expectativas de los que ahí vivían.

¿Cómo fue posible que se acumularan las inmensas extensiones de tierras que dieran origen a los latifundios que prevalecieron, casi, hasta principios de este siglo, y que fueran verdaderos estados dentro de los Estados? Desde el siglo XVI la especulación de la tierra fue intenso y conforme fue pasando el tiempo y la estructura colonial fue catalizando la posesión de la tierra, fue incrementándose cada día más y más, dándose en algunas regiones con mayor propensión que en otras.

“Éste [el latifundio] se desarrolló con más facilidad en aquellas regiones de la Nueva España que estaban menos pobladas, como las del norte, y cuya colonización fue más tardía y

difícil, por lo que las dotaciones de tierra fueron ahí, desde el principio, más generosas.”³

El hecho fue que el sistema de la hacienda se dio de una manera espontánea y casi natural al orden colonial mexicano, fundándose, junto con la minería, las dos grandes fuentes de ingreso del régimen. La minería con fines internos y externos, es decir para el enriquecimiento de los propietarios, del virreynato y para el sostenimiento de los gastos de la corona española. La producción agrícola y ganadera que fueron para el sostenimiento interno de la colonia. La corona misma, que se la pasó en la dialéctica entre lo espiritual y lo material del indígena, prohibió el trabajo gratuito de los naturales, lo que ocasionó a los peninsulares dificultades para subsanar la necesidad de mano de obra de sus haciendas.

“Para remediar la situación se creó un sistema laboral pagado pero forzoso, conocido como repartimiento, por medio de él los indígenas tributarios (varones entre 15 y 60 años de edad) quedaron obligados no sólo a trabajar en forma rotativa y temporal en las labores agrícolas de los colonizadores, sino también en sus obras urbanas y mineras, y en las que llevaban a cabo los eclesiásticos: iglesias y conventos. La repartición de esta mano de obra estaba a cargo de funcionarios reales denominados ‘corregidores de indios’.”⁴

Así pues, el gobierno de la Nueva España siempre pendiente del bienestar de sus súbditos dictó varias leyes que rigieron el sistema laboral del agro colonial, y las principales composiciones de tierras se llevaron a cabo en 1643, 1696 y 1757, aunque la instrumentación de éstas duró varios años: “En todas ellas participaron un gran número de haciendas, pues era un mecanismo ideal para consolidar y asegurar la propiedad territorial, y extenderla más allá de los límites que les habían concedido las mercedes reales. En ese sentido, la primera de las composiciones -que coincide con el final de la dotación a gran escala de mercedes reales- reviste una importancia especial, ya que a partir de entonces muchas propiedades agrícolas y ganaderas aseguraron uno de los factores fundamentales: la tierra, que les posibilitaría

² Ibid, p. 34

³ Ibid, p. 27

⁴ Ibid, p. 29



desarrollarse como unidades productivas más complejas y rentables; esto es, ser haciendas en sentido estricto.⁵

El sistema de la hacienda se consolidó a mediados del siglo XVII y perduró hasta finales de la etapa colonial, cuando fue el arranque para que, durante todo el siglo XIX, la hacienda se catalizara como algo estable, redituable y que, a pesar de las constantes guerras civiles que sufriera el país durante ese siglo, el sistema no se cayera, como se desplomó la producción algodonera norteamericana después de la guerra civil, de la cual jamás logró recuperar el ritmo de producción que tenía. Quizá las composiciones de tierras de las que hemos hablado acabaron con el esquema esclavista, que en los Estados Unidos de Norteamérica tuvo que romperse a través de la lucha de dos sistemas de producción: el industrial vs. el esclavista, que fue lo que en realidad sucedió en la guerra de Ceseión. Así, el sistema español, aunque siempre retrasado, tuvo una conciencia social que pocos o nadie le han reconocido y en el que influyó bastante el pensamiento religioso de los misioneros que evangelizaron estas tierras y que, incluso, como en el caso de los jesuitas, hasta las trabajaron.

Durante el período de las guerras de independencia de España, se desplomaron los grandes capitales de los mineros, hacendados y nobles mexicanos, provocado por el endeudamiento que tenían con la corona española, con las órdenes religiosas, con la audiencia y con particulares; como ejemplo muy claro de esta situación están las crisis económicas de una de las fortunas más grandes de la Nueva España: la de los Marqueses de Aguayo y San Pedro del Álamo. Avanzado el siglo XIX, y a pesar de las constantes guerras intestinas, la hacienda mexicana se sostuvo verdaderamente como un bastión infranqueable, hasta que con la promulgación de las leyes de Reforma se buscó la desamortización y disolución de los bienes de la Iglesia:

“Entre otras cosas, con esta política se pretendía, en teoría eliminar los latifundios improductivos, elevar la producción agrícola e impulsar a la incipiente clase media rural.

⁵ Ibid, pp. 31-32

Independientemente de los efectos que esta ley tuvo con respecto al poder de la Iglesia y al bienestar de las comunidades indígenas, parece ser que la cantidad de pequeños y medianos propietarios que surgieron como consecuencia de esta reforma, fue de tan poca monta que no llegó a modificar estructuralmente el sector agrario como se intentaba.⁶

Fue durante el régimen de Porfirio Díaz cuando la hacienda mexicana logró el mayor auge, y por ende la producción agrícola, ganadera, henequenera etc., sostuvieron la economía nacional en uno de sus mejores momentos, y ayudaron a que México alcanzara una situación económicamente desarrollada. El país con los elementos mineros, agrícolas y la incipiente industria, alcanzaron, ayudados por la comunicación ferroviaria, uno de las etapas más brillantes en el panorama nacional.

“La febril multiplicación de vías ferrocarrileras permitió que el transporte de las mercancías fuera más rápido, más distante y de mayor volumen, a la vez que amplió el alcance de los mercados, que de regionales pasaron a nacionales e internacionales. Mejoró la fuerza motriz con la introducción de la electricidad, y las comunicaciones con el tendido de las líneas telegráficas y telefónicas; y de éstas, así como de las de ferrocarril, los hacendados fueron usufructuarios, pero también muchos se colocaron como dueños y accionistas.”⁷

Un claro ejemplo del hacendado empresario es Carlos González Montes de Oca, quien fuera dueño de la famosa hacienda algodonera de “La Concha” ubicada en la región de La Laguna. Las haciendas algodoneras fueron las únicas que, después de la revolución de 1910, se devolvieron a sus dueños por el gobierno de Carranza, quien ante la crisis algodonera de los Estados Unidos de Norte América, que se vio envuelta en la primera guerra mundial, encontró un mercado muy basto para el algodón. “A partir de entonces [1915] fueron frenadas las reparticiones de las haciendas y más aún sus invaciones, y muchas de las que habían vivido este fenómeno fueron devueltas a sus propietarios. Conforme el carrancismo

⁶ Ibid, pp. 39-40

⁷ Ibid, p. 40



fue triunfando, la reforma agraria fue siendo desplazada de los intereses prioritarios del gobierno revolucionario. Innumerables campesinos vieron frustradas sus aspiraciones de poseer alguna parcela, mientras que no pocos caudillos, incluido el sanguinario Francisco Villa, se convirtieron en hacendados.⁸

Lo que sí se modificó en las pocas haciendas que quedaron fue la reducción de horas de trabajo hacia el peonaje, el pago de un salario mínimo, la institución de un servicio médico y de una escuela. Aunque la realidad fue que en muchas haciendas del país estas disposiciones se aplicaron mucho tiempo después debido al caos político reinante. Y muchas otras, ya habían implantado en sus lares, al menos una escuela, un médico y un sacerdote. De hecho no fue el momento para que las innovaciones que Carranza quería implantar se llevaran a cabo. Ni el país estaba listo para ellas, ni la gente estaba acostumbrada a tales beneficios.

No fue sino hasta 1917 cuando la legislación agraria tomó mayor empuje dentro de los tambaleantes gobiernos revolucionarios. Antes que repartir tierra el gobierno tenía que consolidar su cimiento. Así, hasta los años 30's, la reforma agraria le dio la puntilla al sistema hacendatario: "Se revivieron entonces momentos tan violentos como los de la primera etapa revolucionaria. Los agraristas invadieron y saquearon las haciendas, en tanto que éstas defendían su territorio con fuerzas armadas propias. Pero esta vez no hubo marcha atrás. El gobierno federal dictaminó, *de jure* y *de facto*, la destrucción total de grandes propiedades rurales, y de ello no se salvaron ni aquellas que poseían elevada y moderna productividad. Paradojicamente, los últimos en recibir derechos legales para obtener dotaciones de tierra fueron los peones de las haciendas, los 'calpaneros', tal vez porque éstos habían sido siempre, junto con los propietarios, sus principales defensores."⁹

La hacienda moriría entonces como institución, para no volver a recuperar jamás su productividad, ni los alcances económicos a los que llegó. La reforma agraria le clavó el puñal

⁸ Ibid, p. 44

⁹ Ibid, pp. 44-45

no sólo a la hacienda como sistema, sino al agro mexicano. Los niveles de producción de esta parte de la historia de México, o al menos los alcances de producción que las haciendas habían tenido dentro del marco nacional, jamás se volvieron a recuperar. La burocracia, la corrupción, los ejidatarios, la sobrepoblación, la migración del campo, han contribuido a que, hasta nuestros días, la producción agrícola y ganadera no haya vuelto a levantar la cabeza, y dudamos que lo haga en mucho tiempo.

LAS MINAS DEL CASCO

Las haciendas del norte de México evolucionaron de una manera distinta a las de la meseta central o a las de la península de Yucatán. El norte del país siempre árido, expuesto a las grandes sequías, a ríos poco caudalosos, estuvo sujeto a una geografía menos benigna y a un clima más extremo que el resto del país. El surgimiento de la hacienda en esta parte del territorio se ve íntimamente ligada a la minería. Conforme las expediciones, ya bien conquistadoras, pacificadoras o descubridoras, fueron avanzando hacia el norte, llevaron consigo la necesidad de establecer poblaciones e implantar haciendas de beneficio para sostener a la minería. La minería y la hacienda, caminaron en una misma dirección, y aunque, muchas veces, las minas dejaron de producir, las haciendas subsistieron.

La hacienda de El Casco situada en el, hoy municipio de San Juan del Río, Durango, surgió primero como una mina, la que al ser abandonada recibió el nombre de El Casco, refiriéndose al casco de la mina. Al igual que la plaza principal de la ciudad de México es conocida como El Zócalo, en donde, paradójicamente, ya no hay ningún zócalo, así a la hacienda se le quedó el nombre de lo que ya no existía: la mina, la que resultó ser conocida por sus restos: el casco.

Las primeras noticias que tenemos de estas minas nos la da José Ignacio Gallegos en su *Historia de Durango*:

"Al tomar posesión del gobierno de la Provincia de la Nueva Vizcaya don Rodrigo del Río de la Lossa, [1589] hizo una visita a las partes principales de ella, encontrándose que los naturales de las diversas tribus andaban



levantados en armas. Preveía el peligro que había de que la Provincia se despoblase, por encontrarse tan aislada, tan lejana y tan carente de recursos para su defensa. Ricas minas se habían descubierto, como las de San Andrés, las de Topia, las de Guanaceví y las del Casco que eran trabajadas y mucha plata y oro se extraían.¹⁰

La Nueva Vizcaya fue una de las regiones en donde la colonización se propició por parte de la corona, ya que era fundamental para ésta el mantener poblados aquellos territorios. No obstante los constantes ataques de los indios bárbaros y de la lejanía, la fama de las minas y el afán de lucrar con ellas movía el espíritu aventurero de los españoles.

"Los primeros gobernadores de la Nueva Vizcaya recibieron amplias facultades para distribuir tierras. En cuanto había una docena de españoles dispuestos a fundar un real o una población agrícola que pudiera producir alimentos, se les concedían mercedes de tierra sujetas a ciertas condiciones de residencia que difícilmente podían cumplirse en una zona de guerra, pero sobre las que se conservaba el derecho de propiedad."¹¹

Estas facilidades propiciadas por la corona, amén de que la región, por encontrarse en constante amenaza de ataques de indios, estaba libre de impuestos, hacía que fuera un territorio atractivo para los aventureros. A finales del siglo XVI fueron descubiertos los minerales de Indé, situado a varias jornadas del norte de Avino. Esto movió a que el entonces gobernador Río de la Lossa nombrara como Teniente de Gobernador a Juan de Oñate. Río de la Lossa junto con Oñate fueron fundadores del mineral de Indé, y por consecuencia sus defensores. Otro de los logros del gobernador fue el haber llevado a aquella provincia a los Jesuitas, quienes imprimieron su característica forma de vida en la evangelización de aquellos territorios. Prueba de ello es el famoso diccionario del padre Benito Rinaldini, *Arte de la lengua tepeguana*, que sirvió a muchos misioneros a evangelizar a los aguerridos nativos. La colonización de la Nueva Vizcaya fue una de las más peculiares del Nuevo

Mundo, ya que fue producto de constantes contracciones poblacionales, ya fuera por los ataques de indios, por las sequías o por las epidemias. Por ejemplo para finales del siglo XVI, la villa de Durango contaba con una población de ochenta vecinos españoles distribuidos en una superficie de tres mil metros cuadrados. De ahí la urgencia y preocupación de las autoridades por mantener pacificada la región, sostener una población sólida y creciente y mantener la producción minera abierta, e implantar el sistema de la mesta, traído de España, para la crianza de ganado.

"De la península se habían trasplantado la comunidad de pastos, la trashumancia de los ganados y la mesta; pero la estancia como unidad territorial de propiedad privada, surgió como una realidad no prevista por los gobernantes, una respuesta espontánea a las necesidades de los colonizadores, que aprovechaban, sobre todo, la rápida multiplicación del ganado en tierras vírgenes: esta propagación del ganado de la Nueva España fue uno de los fenómenos biológicos más sorprendentes del Nuevo Mundo. Veinte años después de la conquista, el ganado se había extendido 'como olas de una marea alta por las planicies del norte'.¹²

Así, la mina de El Casco surge en este panorama árido en cuanto a su clima, árido en cuanto a su población y árido en cuanto a la situación política imperante en la Nueva Vizcaya. De las primeras noticias que tenemos de ella, aunque desconocemos quién las descubrió y quién las trabajaba, suponemos que fue gente de Río de la Lossa o del mismo Oñate quienes, rumbo a la conquista de Indé, dieron con ellas. De hecho la mina quedaba rodeada por el conjunto de arroyos que derivaban del Nazas, que si bien no eran abundantes sí servían para los fines de beneficio de la mina y de las necesidades de sus habitantes. Para 1596 tenemos otra noticia de las minas de El Casco:

"De acuerdo con lo previsto en sus capitulaciones tenía Oñate reunida ya a su gente en las minas del Casco, en junio de 1596, gente que había sacado de diversos lugares de la Nueva Vizcaya, cuando pasó a hacerle visita el comisionado del virrey que

¹⁰ Gallegos, J. I. Historia de Durango, p. 110

¹¹ Vargas-Lobsinger, M. Formación y decadencia de una fortuna, p. 17

¹² Ibid, p. 22



debía inspeccionar que todo se encontrase de acuerdo con lo que se había estipulado y que la gente estuviese acampada fuera del poblado para evitar que causase algún daño, cosa conforme con las costumbres de la época, pues ya vimos que Don Francisco de Ibarra también procuraba que sus soldados se acampasen fuera de los pueblos...El comisionado que fue Don Lope de Ulloa y Lemus nombró su representante para parte de ese encargo a Francisco Esquivel y en seguida comenzó a practicar la visita que hemos dicho, el 29 de julio de 1596.¹³

Oñate preparaba la expedición para la conquista de Nuevo México, y estuvo estacionado 16 meses en las minas de El Casco, hasta que se mudó hacia San Juan del Río, debido a los constantes obstáculos que encontró por parte de la corona y el tiempo en que tardaban en darle la autorización, y sobre todo para evitar problemas que los soldados podrían ocasionar estando inactivos.

"...y que reunidos en primero en las minas del Casco y después en San Juan del Río, hubieron de asegurar bajo el mando de Joan de Oñate la soñada conquista del Nuevo México que tanto había interesado a diversos peronajes de aquel tiempo."¹⁴

Relacionado a las minas de El Casco, Don Atanasio G. Saravia nos dice, respecto al beneficio que de ellas se obtenía:

"Contábase también las minas del Casco, que fue el lugar en que recordaremos asentó su campo don Juan de Oñate para emprender la conquista de Nuevo México. Había en la época en que nos referimos dos haciendas de beneficio para metales y residiendo allá dos mineros asentados con sus familias y dedicados al mismo tiempo que a las minas, a las labores de trigo y crianza de ganados...Esa región abundante en pastos, se encontraba ya para entonces poblada de varias estancias de cría de ganado vacuno, caballar, mular y asnal

cuyos productos eran los de mayor importancia para la economía de la región."¹⁵

Claramente vemos que dos mineros con sus familias no son suficiente población para unas minas que evidentemente rendían muy poco metal, y que sin embargo ya sus habitantes se dedicaban más bien a la agricultura y a la crianza de ganado que se beneficiaba por la abundancia de los pastos que ahí crecían. La mano de obra de la región fue propiciada por los jesuitas, quienes llevaron indígenas ya cristianizados mexicanos y tarascos. Para 1604 el gobernador de la Nueva Vizcaya, Francisco de Urdiñola, envía al Rey los resultados del primer censo llevado a cabo en la provincia. Los datos que arroja este censo son interesantes, no sólo por ver la cantidad de hacendados/mineros, como hacendados ganaderos a que se hace mención, sino porque referente a la mina de El Casco no aparece mencionado como tal, y suponemos que para entonces el dueño era Juan Guerra de Pesa, quien se encuentra mencionado como poseedor de dos haciendas de minas, que posiblemente son las de El Casco, que, para ese entonces, aún tenían una producción metalúrgica.

"En el Valle de San Juan del Río Hay un convento de San Francisco con dos religiosos ordinarios.

Haciendas de Minas
Juan Guerra de Pesa tiene dos [posiblemente las de El Casco]

Haciendas de Ganado Mayor
Pedro de Heredia en la hacienda del Factor
Gaspar de Mesa una
Alonso Muñoz una
Gaspar de Avila una
Juan de Gamón una
Juan de Ontiveros una."¹⁶

Fue durante esta época que toda esta región sufrió los constantes ataques de indígenas de diversas tribus, esto movió a que las autoridades virreinales decidieran mudar la capital de la provincia a la villa del Parral [1633]. Siendo Don Luis Monsalve, el primer gobernador que radicó en esa villa. Para 1646

¹³ Saravia, A. G. Apuntes para la historia de la Nueva Vizcaya, vol. 1, p. 215

¹⁴ Ibid, p. 223

¹⁵ Ibid, p. 257

¹⁶ Gallegos, J. I. Op. cit. pp. 183-192



se comenzó con el establecimiento de los presidios, con el fin de cuidar a las poblaciones existentes de los ataques indígenas.

"Con ese motivo hubo necesidad de establecer algunos presidios como el de Cerro Gordo de Cuencamé, que después pasó al Pasaje y el de San Pedro del Gallo, que no tuvieron más fin que defender el territorio de los ataques de los indios."¹⁷

El establecimiento de presidios es fundamental para toda esta región, ya que de ellos dependía la seguridad de la zona, en contra de los ataques de indios. En el caso de El Casco el presidio que más cerca le quedaba era el de San Pedro del Gallo, y el que suponemos vería que la mina estuviera libre de peligros. La subsistencia de El Casco no fue gracias a la minería realmente, porque como cita Alonso De la Mota y Escobar, Obispo de Guadalajara, en la visita que hizo a esta región:

"...pero adviértase que en este género [de minas] hay muy frecuente mudanza, ahora es más, ahora es menos, porque se puebla o despuebla con facilidad una hacienda de minas, o porque la ley de los metales baja, o por derrumbarse los cerros donde están las minas, o porque se hinchen de agua, ora llovediza, ora de manantiales, que esto sucede muchas veces. Tampoco diremos la ley de los metales [que] tiene estas minas, porque ésta se muda por momentos y van sucediendo en una misma veta ricos a pobres o pobres a ricos."¹⁸

Estas aseveraciones las hace después de haber estado, exactamente, en las minas de El Casco, las que visitó durante la visita pastoral que efectuó de 1602 a 1605, y de la que nos proporciona una descripción más rica y más detallada de estas minas; aunque si somos honestos, no había mucho que relatar de ellas:

"Veintidos leguas adelante [se refiere a las minas de Coneto] están las minas del Caxco, donde hay dos haciendas en que se benefician los metales por azogue, cuya molienda es de mulas. Hay dos mineros con familia gruesa de

hijos y mujeres. Y aunque son mineros tienen labores de trigo y crianza de ganados. No tienen clérigo que los administre, por ser puesto muy corto y donde no se podría sustentar. Visitanlos de cuando en cuando Padres de la Compañía y algunos religiosos viandantes les dicen misa. Es de temple fresco y de buenas aguas y montañas. En esta distancia que hemos dicho de veintidos leguas no hay población alguna sino estancias de ganados mayores."¹⁹

El visitador, también hace mención de los indios bárbaros, tema inevitable y obvio en toda esta zona. Evidentemente el problema y la causa de la visita pastoral era para ver el estado espiritual de los habitantes, hacerse presente como autoridad eclesiástica y ver la situación de la evangelización. Respecto a las minas de El Casco, es interesante ver cómo menciona el beneficio del azogue, de lo que deducimos que eran minas argentíferas, en cuanto al clima y las buenas aguas, y la lejanía de la hacienda, "porque en veintidos leguas no hay población alguna". Lo que nos muestra el estado de aislamiento del lugar, y el riesgo que corría el lugar de sufrir ataques de indígenas, más si tomamos en cuenta que los presidios más cercanos eran el de San Pedro del Gallo y el de Cerro Gordo. De la Mota y Escobar también hace mención del peligro en que vivían estas personas.

"Hay por estos alrededores muchos indios bárbaros, de ellos convertidos y de ellos por convertir, cuya nación es la de tepehuanes que caen en la vecindad de Indehe. Otra nación hay que llaman conchos, de los cuales no hay población, caen éstos en esta vecindad."²⁰

Para 1616 se levantó uno de los más aguerridos indios tepehuanos, un hechicero apóstata llamado Francisco de Oñate, o Quautlatas. Durante esta rebelión, que fue una de las más sangrientas, fue martirizado el padre Tovar.

"De todos los misioneros de Tepehuanes no quedó con vida más que el P. Andrés López, que vivía en lugar distante y había recibido aviso de los mismos padres del Zape. Se

¹⁷ Ibid, p. 236

¹⁸ De la Mota y Escobar, Alonso. Descripción geográfica de los Reinos de Nueva Galicia, p. 39

¹⁹ Ibid, p. 198. Saravia, A. G. Op. cit. p. 257

²⁰ Ibid, p. 199



refugió en el mineral de Indé, desde donde dio la noticia a México y allá se hallaba todavía en la Cuaresma atendiendo a los españoles y negros y una rancharía de Tepehuanes.²¹

Los alcances que tuvo esta rebelión fueron inmensos, sobre todo por que hubo ramificaciones de ésta por toda la sierra y en todas las misiones. Gerard Decrome dice que hubo 200 españoles muertos y otros tantos de los Indios laboriosos y cristianos viejos, se paralizaron todas las minas y se destruyeron los ingenios, la ganadería que ya alcanzaba unas 200 000 cabezas igualmente muertas, robadas o desparramadas.

El movimiento debió de haber acabado con las minas de El Casco, ya que la gestación de la rebelión no fue sólo de tepehuanos, sino que también se trató de que los Acaxes y Laguneros atacaran con el fin de acabar con la ciudad de Durango. No obstante los Laguneros se rehusaron y aunque se habían reunido con los tepehuanos, aquellos no quisieron participar; las reuniones entre estas dos tribus se llevaron a cabo en Mapimí y en Nazas, una área muy cercana a las minas de El Casco. No sabemos si durante estos ataques desapareció la mina, o ésta acabó mudando hacia la ganadería por causas naturales, es decir, la veta misma de la mina se agotó. La verdad es que la rebelión dejó a la Nueva Vizcaya en una verdadera ruina. Sin embargo la ayuda no se hizo esperar, el 22 de septiembre de 1617 llegaron a Durango tres compañías de soldados pagadas por el mismo virrey.

"A 22 de septiembre llegaron a Durango tres compañías de soldados pagadas por el Virrey y con ellas pudo el Gobernador emprender su tercera y última expedición al Oeste. Recorrió toda la sierra y escondites de los Tepehuanos, caminando más de 200 leguas con increíbles dificultades de montes, hambre tales que, vez hubo tuvieron que cocer cueros para alimentarse de ellos: Quitó a los enemigos mucho ganado, quemó sus sementeras, abrasó sus pueblos, prendió muchas de sus mujeres e hijos que no podían seguirlos en su continuo movimiento, tomó algunos espías tan rebeldes que prefirieron morir en los tormentos antes

que quebrantar su obstinado silencio. Lo ruidoso de la marcha no podía ocultarse a los Tepehuanos para bajar, favorecía mucho a los alzados que pudieron evitar batallas formales.

Pero, con la continua batida del Gobernador por un lado, del capitán Bartolomé Suárez por el Mezquital y Guazamota, del capitán Montaña del lado de los Acaxes y Huardaide por Sinaloa, se convencieron los Tepehuanos que habían sido falsas las promesas de su dios y que, en vez de gozar la libertad anunciada por sus hechiceros, se hallaban privados de todas las comodidades de que gozaban en sus pueblos, viviendo continua agitación, temor y miseria...Aquel año '1621' en Bocas de los Tarahumaras mataron a Oñate, el último y principal de los Tepehuanos que fomentaba la rebelión: Hubo otros conatos ligeros de levantamiento en 1638 y en 1645 a consecuencia de la guerra con los Tobosos...Los últimos rebeldes del Tizonazo se rindieron al P. Bernabé Soto, ganados por su caridad en la peste de 1662.²²

La rebelión de Oñate trajo graves consecuencias no sólo en la población, que evidentemente disminuyó en grado sumo, sino también en la economía minera, agrícola y ganadera, la que decreció lo que ya había avanzado. Muchas minas desaparecieron por muerte natural, otras, quizá como la de El Casco, ya no daban suficientes frutos y a causa de los ataques de indios fueron abandonadas o muertos sus dueños. Para 1662 la pacificación de la provincia se había consumado y el resurgimiento de la economía volvía a arrojar sus frutos:

"Se multiplicaban cada vez más los ranchos españoles en aquella región fértil y de agradable clima y, aunque sus minas habían venidos a menos, ocupaban gran número de indios en sus haciendas y ranchos, con no poco perjuicio de su religión y moralidad, chupando la población de aquella especie de reducciones o reservas indígenas abiertas a todos los vientos."²³

Sin embargo el temor de volver a ser atacados no acabó con la pacificación; aquellos

²¹ Decrome, G. Las misiones de la Compañía de Jesús. Misión de Tepehuanes, 1596. *Manual de Historia de Durango*, p. 72

²² Ibid, p. 77-78, 81

²³ Ibid, p. 81



que vivían en el aislamiento y el abandono de aquellos territorios seguían temerosos de habitar la inhóspita Nueva Vizcaya, de ahí que la política real de los presidios no tendiera a desaparecer, aunque idearan nuevas como la de atalayas: "Dichas atalayas debían establecerse una de otra distante de diez leguas, teniendo cada una diez soldados con cuatro indios amigos, y de cada una salieran dos partidores con dos indios amigos, para saber si había o no peligro de un ataque de indios, y en caso de que lo hubiese poner en aviso a los soldados que estaban en cada atalaya, para que auxiliasen a los que corrían peligros."²⁴

A pesar de estas ideas, para entonces innovadoras, la permanencia de los presidios subsistió e incluso se incrementó, ya que para 1711 se creó un nuevo presidio: el de Mapimí, fundado con soldados sacados de los presidios de El Pasaje, Cerro Gordo, Conchos y San Sebastián. El peligro de los ataques de indios siguió vigente hasta fines del siglo pasado, cuando las historias de México y Estados Unidos se ven bajo una común bandera, la de los ataques de indios apaches y comanches, que siendo expulsados de sus tierras, buscaban al sur de "la frontera" unos mejores pastos para sus caballos, o lugares de pillaje, hurto, robo y secuestro. Muy comunes eran las historias de las abuelas de alguna tía o sobrina que se habían llevado los apaches durante sus ataques y de ahí también el dicho de: "¡Ay, Chihuahua, cuánto apache, con calzón y sin huarache!"

LAS ZARCAS, EL CASCO, LA NAICHA, SAN ANTONIO DE PIEDRAS Y OTROS SITIOS DE GANADO. HISTORIA DE UN PLEITO INTERMINABLE, UNA SUCESIÓN TRUCULENTA, UN AMIGO NO MUY HONRADO, PERO MUY BIEN HEREDADO, Y DE UNO QUE SE QUISO PASAR DE LISTO, CUANDO LE FALTABAN LOS ALCANCES. 1700 A 1878.

El año de 1732 Toribio Menéndez solicita ante el juzgado de Cuencamé, la expedición de títulos de las Haciendas de La Zarca (alta y baja) y de San Ignacio de Cerro Gordo, jurisdicción de Indé, por lo que pide se haga

una medición y acordonamiento de las tierras realengas. Se le encarga esta medición a Don Alonso Fernández de Contreras, quien al citar a los vecinos de estas tierras para informarles de la medición que va a efectuar, se encuentra con Don Juan de Veitia quien alega ser el dueño de estas propiedades y dice poseer los títulos de ellas. En estos momentos comienza un largo pleito que irá y vendrá desde la Audiencia de Nueva Galicia, única autorizada para los pleitos de estas zonas, hasta Cuencamé, Provincia de la Nueva Vizcaya. Al hacer Fernández de Contreras las mediciones necesarias en las tierras llamadas de la Guitarrilla, el Venerable, Francisco Xavier de Hualde, administrador de la Hacienda de La Mimbrera, alega que no pertenecen a Menéndez, a quien ya le había solicitado una medición, ya que las haciendas de La Zarca y La Mimbrera colindan con el arroyo de La Sabina, y alega que el paraje de La Naicha también pertenece a Fernández de Contreras y a sus ayudantes la medición de estos terrenos, prácticamente un año, interrumpido por la celebración de la semana Santa. Finalmente el 20 de abril de 1733 en la Hacienda de Juan Bautista de Cerro Gordo acaba su dictámen y su medición, misma que se fue al juzgado, para a partir de esos momentos dar comienzo un pleito que llevaría siete años.

Don Juan de Veitia presentó un escrito ante el comisario con el título de merced librado por el Maestre de Campo Don Juan Francisco de Córdova a favor del capitán Juan Andrés de Alday, perteneciente a los puestos de El Casco y la Naicha y datado el 5 de mayo de 1707.

Menéndez presentó, el 11 de diciembre de 1733, un escrito con un interrogatorio en el que dice del daño que sufrió por los ataques de los indios bárbaros, en la población de dichas tierras y la pretensión sobre ellas. ¿Qué tendrían que ver los indios bárbaros en la posesión de tierras? Seguramente el susto que le habían dejado pero, legalmente quién sabe en qué estaría pensando el buenazo de Menéndez. Seguramente se refiere a los ataques de los indios de la parte oriental:

"En 1711, las rebeliones de los indios de la parte oriental de la Provincia de la Nueva Vizcaya, hicieron que el Virrey ordenase la creación del Presidio de Mapimí, con 23

²⁴ Gallegos J. I. Op. cit. p. 255



soldados que sacaron del presidio del Pasaje, Cerro Gordo, Conchos y San Sebastián.²⁵

Seguramente este ataque fue el de los indios Tarahumaras con los que el mismo Fernández de Córdova había tenido ya enfrentamientos. Pero volviendo al pleito citemos parte de lo que Menéndez argumentaba:

"Menendez presentó escrito con un interrogatorio pidiendo que al tenor de sus preguntas se examinasen los testigos que presentase para probar los daños y perjuicios que le habían irrogado los indios bárbaros en la población de dichas tierras, y otras que articula, la que se le mandó recibir, y con efecto dio, y hecho remisión de los Autos a este Juzgado privativo. [sic]²⁶

Ante tales evidencias el Juez da por buenas y suficientes las pruebas presentadas por Veitia y no así las del cándido Menéndez. A lo que Menéndez contestó que: "al tiempo de haber ganado el ya citado despacho de este juzgado, versó equívoco como quiera que asentó que el dicho Don Toribio poseía por suyas las dichas haciendas de las Zarcas y San Ignacio, no siendo así como el Comisionario le constaba, pues antes bien estaba pagando y había pagado más tiempo que de veinte años la Zarca, y ciento a San Ignacio en cada uno con lo demás que expresó en razón de que su ánimo se dirigía a pedir dichas medidas, con el fin de componer la resulta de lo Realengo."²⁷

Y en la ciudad de Guadalajara, el 10. de octubre de 1735, el Licenciado Fernando Urutia del Consejo de su Majestad, Oidor decano de la Real Audiencia de Nueva Galicia y Juez privativo y Superintendente general de ventas y composiciones de tierras de su distrito de la Vizcaya expide su sentencia a favor de Veitia, quien la verdad tenía los papeles que lo amparaban y no argumentaba para dar como suyas las tierras, los ataques de indios. Sin embargo, en el desahogo del caso, el expediente rebela datos muy interesantes, uno, que Don Juan de Veitia era heredero y albacea

de Don José Romualdo Alday, quien era dueño de las haciendas de San Ignacio de Cerro Gordo y Estancia del Carrizo, quien en esos momentos estaba en posesión de Don Benito Rey como sucesor de Don Simón Ugarte. Sin embargo existe en el Archivo de la Catedral de Durango un documento en donde la hija de Romualdo impugna la supuesta herencia de Veitia²⁸. Y con un amparo de posesión otorgado por Cristóbal de Ontiveros en 1708 y la escritura celebrada por el Lic. Juan de Azuaga y Lebario apoderado y hermano de María y de Rosa Azuaga Legario, herederos de Doña Marta de Lebario, quien vendió a Juan Andrés de Alday la estancia de la Casanga y tierras de su distrito con los sitios de la Magdalena, Zarca, Quemada, Guitarrilla, Sabina, Carrizal y San Francisco, vendidos en \$1,500.00 pesos en reales. Además Juan de Veitia presentó los títulos de arrendamiento a Don Toribio y Don Francisco Rincón, y el ya mencionado título de liberación del gobernador Fernández de Córdova a favor de Juan Andrés de Alday fechado en Parral el día 5 de mayo de 1707, en donde se reconocen los terrenos de La Naicha denunciados por el capitán Alday y por los que pagó además \$53.00 más \$3.00 por el papel sellado. ¿Cuál era la relación de Juan de Veitia con los tres hermanos Alday? A Romualdo lo "hereda", a Juan Andrés le compra y a Martín Alday, el brillante capitán que participó en la reconquista de Nuevo México con Don Diego de Vargas, y quien fuera posteriormente gobernador de la Nueva Vizcaya, tenía en el juzgado de Parral una cuenta pendiente fechada el 19 de enero de 1724.²⁹ Ese mismo año, en agosto, muere Martín de Alday y desconocemos si éste saldó a Veitia su cuenta. Ahora, no era poco lo que estaba reclamando Veitia, eran por Las Zarcas (alta y baja) 77 sitios de ganado mayor, es decir, un sitio tenía una equivalencia a una legua cuadrada, o a 1 756 hectáreas o a 17.56 kilómetros cuadrados. Más 2 sitios de ganado menor, un sitio equivalía a 780 hectáreas. 8 caballerías que equivalían a 42.8 hectáreas. Todo esto multiplicado por el número de sitios. Además La Naicha y El Casco que juntos tenían 76 y

²⁵ Ibid, p. 284

²⁶ Archivo Camerino Martínez, Título de propiedad, p. 32-33

²⁷ Ibid, p. 14

²⁸ Archivo de la Catedral de Durango, rollo 39, Alday de, José Romualdo: Autos por su muerte en 1731.

²⁹ Kessell, J. L. y Hendricks, R. By Force of arms. The Journals of Diego de Vargas, 1691-1693, p. 356 Nota 10 AHP. 1724



medio sitios de ganado mayor. Para considerar a una hacienda como tal, y diferenciarla de un rancho, se le requerían 5 sitios de ganado mayor, lo que quiere decir que estas tierras eran verdaderamente super haciendas³⁰. Y no era una bicoca lo que se estaba peleando. El caso es que el buenazo de Menéndez no quedó conforme con la sentencia, como era de esperarse, tanto alegar lo ataques de indios, que hasta el momento no acabamos de saber qué tenían que ver con la posesión de la tierra, para no conseguir ni un pedacito de parcela. Así, que metió una apelación, el 27 de septiembre de 1737, lo que suspendió el trámite de autos a favor de Veitia, para lo que solicitaron a ambos Veitia y Menéndez que depositaran en el juzgado la cantidad de \$3,000.00 específicamente con el tesorero Bernardo Apolinar de Miranda y Villaysan. Pasaron dos años y el 7 de noviembre de 1739 Veitia retomó el asunto, diciendo que la apelación de Menéndez no se había desahogado y que por lo tanto ésta prescribía, solicitaba se dictase a su favor, y alegaba, además, que Menéndez nunca depositó su fianza. Total, que como dice el dicho, Menéndez salió con que: "a María de Jesús le habían hurgado en el bolso", y el dinero que tenía para la fianza, no lo entregaron, pero que él [Menéndez] sí lo había mandado. Finalmente, en Guadalajara el 20 de mayo de 1740, Don Martín de Blancas del Consejo de su Majestad y su oidor en esa Real Audiencia confirma la sentencia a favor de Juan de Veitia, con lo que obtiene, ni más ni menos, que 153 y medio sitios de ganado mayor que equivalen a 268 668 hectáreas, 2 de ganado menor que equivalían a 1 560 hectáreas y 8 caballerías que harían otras 342.4 hectáreas, lo que nos da un total de: 270 579.4 hectáreas para que goce y disponga de ellos como suyos propios como dice el mismo juez que dictamina.

El pleito trae a colación no sólo el interés por esa cantidad de tierra, sino todos los intereses que se suscitan alrededor de éstas. Por otro lado, que las haciendas de El Casco, La Naicha, La Faja y San Antonio de Piedras pasan a ser propiedades segundonas sujetas a las haciendas de Las Zarcas, las que sin duda

³⁰ Maillefert, E. *Aimanque Mexicano y Directorio del Comercio del Imperio mexicano, Paris, 1866 Apud, Ja n Bazant, Cinco haciendas mexicanas, p. 6*

alguna llegaron a ser un verdadero emporio. Para 1757 hay un registro de fincas gravadas para Capellanías que da noticia de los dueños de Las Zarcas y dice que es Francisco Ignacio Ibargüen, casado con María Teresa Miguelena, aparecen como dueños de Las Zarcas y La Naicha. Quien las adquiere posteriormente fue Lorenzo García de Noriega, que queda en posesión de estas tierras hasta el 24 de abril de 1815 cuando por medio del notario [José Ramón] Royo son compradas por Fernando Díaz de la Campa, quien pagó \$267,327.00 por La Zarca, La Mimebrera, con las estancias de El Casco, Naicha y Cieneguilla en Cerro Gordo, San Pedro del Gallo e Indé. Díaz de la Campa no terminó de pagar el total en que le vendieron estas tierras y quedó a deber \$102, 502.00, Esto traería posteriormente muchos pleitos para los herederos de Díaz de la Campa y el futuro comprador. Para 1833 hay constancia de que Doña Josefa Pardo viuda de De la Campa da en administración las haciendas, y para el 7 de enero de 1851 Felipe Flores Alcalde compra las haciendas, lo que trajo un pleito con los herederos de Díaz de la Campa³¹. El 26 de octubre de 1877, Luciano Veyán, originario de Riez, de los Bajos Alpes, Francia, y casado con Doña Juana Natera, compran a Felipe Flores Las Zarcas, El Casco, Naicha y La Faja, y el 7 de julio de 1878 por medio de escritura firmada por el C. Jesús María Zatarain cede a favor de su hermano Luis Veyán y de su cuñada Doña Clara Arreola, El Casco, La Naicha y La Faja³². Sin embargo pensamos que La Naicha fue de las primeras propiedades que vendió Don Luis Veyán antes de regresar a su país de origen, ya que para el año de 1898, aparece en El Padrón rústico del Gobierno del Estado, como arrendatario a Francisco Ponchaux.³³

Terminamos así el resumen de dos siglos en los que podemos sacar como conclusión, que durante los siglos XVIII y XIX hubo una expansión y contracción de estas tierras,

³¹ *Agradezco al Dr. Miguel Vallebuena Garcinava los datos proporcionados, tan generosamente, sobre las haciendas de las Zarcas y datos sobre sus investigaciones personales.*

³² *Datos proporcionados por la Mtra. Ma. Luisa Garcinava Veyán, el 18 de 1995.*

³³ *A.C.M.N. Carp. 2, 6, XI, 1863, 4f.*



quedando la surgiente y promisoría mina de El Casco sujeta a las nacientes haciendas ganaderas de Las Zarcas, y un constante movimiento de terrenos, que se fraccionaban y se dividían a merced de las necesidades del dueño y la oferta del mercado. Es interesante ver la extensión territorial a la que llegaron estas propiedades, cosa que en el norte de la República no era de extrañar, y que la contracción que sufrieron posteriormente, fue causada, quizá, para poder hacerlas más controlables y por ende más productivas. Para fines del siglo XIX, El Casco, la Naicha, San Antonio de Piedras vuelven a surgir como haciendas individuales e independientes, sus nuevos dueños harían de ellas un emporio moderno y con una conciencia de empresarios ya más contemporánea establecerían una sociedad familiar. Sin embargo esa historia queda pendiente para el capítulo siguiente.

BIBLIOGRAFÍA

- Alessio, V. *Coahuila y Texas en la época colonial*. 2a. ed. México. Ed. Porrúa. 1978.
- Bazant, J. *Cinco haciendas mexicanas. Tre siglos de vida rural en San Luis Potosí (1600-1910)*. 2a. ed. México. El Colegio de México. 1980.
- De la Mota y Escobar, A. *Descripción Geográfica de los reinos de Nueva Galicia, Nueva Vizcaya y Nuevo León*. 2a ed. México. Ed. Pedro Robredo. 1940.
- Gallegos, J. I. *Historia de Durango*. Durango. Edición del autor. 1965.
- Kessell, J. L. y Hendricks, R. *By Force of Arms. The Journals of Don Diego de Vargas, 1691-1693*. Albuquerque. The University of New Mexico Press. 1992.
- Remote beyond compare. Letters of Don Diego de Vargas to his family from New Spain and New Mexico, 1675-1706*. Albuquerque. The University of New Mexico Press. 1989.
- Porrás, G. *La frontera con los indios de la Nueva Vizcaya en el siglo XVI*. México. Fomento Cultural Banamex. 1980.
- Rinaldini, B. *Arte de la lengua tepeguana con vocabulario, confesionario y catechismo*. Ed. Fac. México. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, Gobierno del Estado de Durango, Biblioteca Básica del Norte, 1994.
- Rendón, R. *Haciendas de México*. Presentación de Alfredo Harp Helú. México. Fomento Cultural Banamex. 1994.
- Rouaix, P. *Diccionario geográfico, histórico y biográfico del estado de Durango*. México. Instituto Panamericano de Geografía e Historia. 1946.
- Saravia, A. G. *Obras I. Apuntes para la Historia de la Nueva Vizcaya*. México. UNAM. 1978.
- Vargas-Lobsinger, M. *Formación y decadencia de una fortuna. Los mayorazgos de San Miguel de Aguayo y San Pedro del Álamo, 1583-1823*. México. UNAM, Instituto de Investigaciones históricas, Serie Historia Novohispana, 48. 1992.
- La hacienda de "La Concha", una empresa algodonera de la Laguna, 1883-1917*. México. UNAM, Instituto de Investigaciones Históricas. 1984.
- Origen y evolución de la hacienda en México: siglos XVI al XX*. Memorias del Simposio realizado del 27 al 30 de septiembre de 1989. Zinacatepec, Edo. de México. El Colegio Mexiquense, Universidad Iberoamericana, Instituto Nacional de Antropología e Historia. 1990.
- Lafora, N. *Relación del viaje que hizo a los presidios internos situados en la frontera de la América Septentrional, Perteneciente al Rey de España*. México. Ed. Pedro Robredo. 1939.

ARCHIVOS

Archivo de la Catedral de Durango. Alday de, J. R. *Autos por la muerte en 1731*. Rollo 39



ENTREVISTAS

Mtra. María Luisa Garcinava Veyán, entrevista sobre los datos de la familia Veyán. 18 de marzo de 1995.

Dr. Miguel Vallebuena Garcinava, a quién agradezco los datos proporcionados sobre las haciendas de las Zarcas y otras muchas pertenecientes a sus archivos e investigaciones que realiza en el el Instituto de Investigaciones Históricas de la Universidad Juárez del Estado de Durango. 22 de mayo de 1995.



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESTUDIOS QUE IMPARTE

PREPARATORIA

Bachillerato para varones
Incorporado a la Unam clave 1006

MAESTRIAS

Análisis de la Oferta y la Demanda
Calidad
Calidad y Productividad
Derecho Financiero
Informática Total
Mercados Financieros
Supervisión Bancaria
Administración
Administración de la Construcción
Administración de Instituciones de Salud
Administración Educativa
Ciencias de Planeación y Sistemas
Docencia Jurídica
Enseñanza Superior
Ingeniería Económica y Financiera
Innovaciones Educativas
Investigación Educativa
Relaciones Humanas

POSGRADO

Administración de Empresas de Construcción
Análisis Integral de Inversiones
Calidad
Informática para la Gestión Gerencial

La Universidad La Salle cuenta con Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios concedido por Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial del 29 de mayo de 1987.

*En trámite de Reconocimiento de Validez Oficial

LICENCIATURAS

Arquitectura
Diseño Gráfico
Ingeniería Cibernética y en Sistemas Computacionales
Ingeniería Civil
Ingeniería en Energía Eléctrica y en Sistemas Electrónicos
Ingeniería Industrial y en Sistemas Organizacionales
Ingeniería Mecánica y en Sistemas Energéticos
Médico Cirujano
Química
Químico Farmacéutico Biólogo
Ingeniería Química
Administración de Empresas
Contaduría Pública
Informática
Ciencias de la Educación
Derecho
Educación Primaria (Normal)
Filosofía
Teología*

DOCTORADOS

CIENCIAS	HUMANIDADES
Administración	Filosofía
Ingeniería	Sociología
Química	Teología

DERECHO

*EXALUMNO LASALLISTA: TU ERES IMPORTANTE PARA ESTAR SIEMPRE UNIDOS.

COMUNICATE AL 728 05 00 Ext. 3071 y 3072.



ARQUITECTO FRANCISCO GUERRERO Y TORRES Y EL MANEJO DEL VANO

Pedro Irigoyen

Escuela Mexicana de Arquitectura y Diseño Gráfico, Universidad La Salle

RESUMEN

La arquitectura mexicana del siglo XVIII llega a la culminación en su expresión barroca, con una brillante riqueza de formas que reúnen una muy interesante mezcla de elementos mexicanos y europeos, reflejo de las costumbres de la época y de una compleja sociedad colonial.

El arquitecto Francisco Antonio Guerrero y Torres, uno de los exponentes más distinguidos de finales de ese siglo, muestra su ingenio y talento para resolver vanos con el manejo excepcional del corte de la cantera, dando soluciones que aún en el presente son dignas de admiración.

ABSTRACT

The 18th Century Mexican architecture arrives at the culmination of its baroque expression, with brilliant abundance of figures that brings together a very interesting mix of Mexican and European elements, as a result of the ideas of that period, and a complex colonial society.

Architect Francisco Antonio Guerrero y Torres, one of the most distinguished representatives from the end of this century, shows his brilliance and talent for solving gaps with an exceptional use of cantera cutting, giving solutions that still in the present gain admiration.

INTRODUCCIÓN

Sin lugar a dudas, el arquitecto Francisco Guerrero y Torres es el más destacado arquitecto en la segunda mitad del siglo XVIII. Con una gran personalidad, seguro de sus propuestas e innovaciones, con amplia cultura, administrador de sus propias obras, profesional creativo y talentoso, pero sobre todo un extraordinario conocedor de la tradición mexicana y española; de sus costumbres, de su manera de vivir, de los gustos y modas de la época y del complicado comportamiento de la alta sociedad del siglo XVIII.

De no muy elevada estatura, de tez morena clara y ojos claros, supo relacionarse con la nobleza novohispánica para construirles casas y palacios.

El arquitecto Francisco Antonio Guerrero y Torres nace en la villa de Guadalupe en 1727 y desde muy joven comienza su trabajo como auxiliar de maestros de arquitectura, hasta obtener el título de arquitecto en 1767, a los cuarenta años de edad.

Para esas fechas, Don Miguel de Berrio y

Zaldívar, conde de San Mateo de Valparaíso, benefactor de la iglesia de San Bernardo, encarga al arquitecto Guerrero y Torres, la terminación de las bóvedas, la construcción del ciprés y los arreglos que llevaron a su conclusión de éste céntrico templo.

PALACIO DE LOS CONDES DE SAN MATEO DE VALPARAÍSO

Conociendo la destreza del arquitecto Guerrero y Torres el conde de San Mateo de Valparaíso decide encargarle la reconstrucción del palacio de sus mayores, siguiendo las reglas arquitectónicas barrocas de ese tiempo. La obra se inicia el 5 de diciembre de 1769, día de San Sabás y se concluye el 9 de mayo de 1772, festividad de San Gregorio. Breve lapso de tiempo para una obra de tal magnitud; y aunque no fue su obra más relevante, sí le dio amplio prestigio y renombre.

Es en este suntuoso palacio en donde Guerrero y Torres demuestra su habilidad para manejar vanos. El patio principal tiene soportados sus corredores de planta alta por tres grandes arcos dovelados que se intersectan, siguiendo su curso



a las claves y a sus impostas, evitando, como en el Palacio de la Inquisición de Pedro de Arrieta, las columnas de soporte. La escalera helicoidal y su trazo nos demuestran sus amplios conocimientos en la estereotomía, con la talla de cada pieza de cantera. Otro elemento que perfeccionará posteriormente en sus proyectos es el óculo que aparece en este palacio en forma de una estrella de trazo cuadrangular, por encima del acceso a la escalera principal. La bóveda del oratorio es única en México, forrada de azulejo y con ventanas basadas en óculos en estrella abocinados. Estos vanos los volverá a emplear en la capilla del Pocito, en la Villa de Guadalupe.

El portón principal sigue siendo en la actualidad, tema para pintores y fotógrafos. El arco de esta puerta es rebajado, sobresaliendo hacia abajo la clave. Esta forma de vano en puertas y ventanas la seguirá usando en iglesias y palacios.

En la esquina de las actuales calles de Venustiano Carranza e Isabela Católica, donde se levanta el edificio, en el último nivel se encuentran otras habitaciones que forman un torreón, elemento arquitectónico que repite Guerrero y Torres en los edificios del Mayorazgo de Guerrero ubicados en las calles de Moneda.

El palacio de los condes de San Mateo de Valparaíso sigue siendo una de las joyas coloniales de nuestro patrimonio artístico-arquitectónico.

Hacia el año de 1770, se le encarga efectuar avalúos de casas y edificios, junto con el arquitecto español Lorenzo Rodríguez, constructor del Sagrario Metropolitano e iniciador del estilo Churrigueresco en el exterior de numerosos edificios de la ciudad de México y del interior del país. A la muerte del distinguido arquitecto Rodríguez en 1774, queda Guerrero y Torres sucesor de los nombramientos de aquél: maestro mayor del Real Palacio de la Catedral y del Palacio de la Inquisición.

LA ENSEÑANZA

La madre María Ignacia Azlor, hija segunda del entonces gobernador de la provincia de Tejas y Coahuila, Don José de Azlor, fue una entusiasta luchadora por crear una organización religiosa encaminada a la enseñanza de niñas, por lo que posteriormente recibió la fundación el nombre de "La Enseñanza". La devoción de la madre Azlor

fue permanentemente dedicada a la Virgen del Pilar. De aquí su deseo de construir la iglesia y el convento con ese nombre.

En el año de 1772 se le encarga la construcción del templo al arquitecto Guerrero y Torres y al arquitecto Castera se le encomendó la edificación del convento-escuela.

Esta iglesia hoy conocida como "Templo de la Enseñanza", es una de las pocas que se salvó de la barbarie que a principios del presente siglo quería destruirla. Es en la actualidad el conjunto, uno de los principales ejemplos para quien estudia los valores del arte virreynal.

En este proyecto, Guerrero y Torres desborda su creatividad y plantea nuevas y más audaces



Figura 1. Mayorazgo de Guerrero. Localizado en la esquina de Moneda y Correo Mayor. La hornacina es posterior.

soluciones a los vanos. Quizá el más interesante es el arco trilobulado que soportando el coro principal, permite la amplitud sin columnas del interior del templo. El dovelaje parte del centro en donde la clave pasa desapercibida y los planos de sus cortes llevan siempre el mismo centril.

Las ventanas de la bóveda central que iluminan toda la nave, son igualmente trilobuladas, únicas en el barroco mexicano y de una gran belleza. La puerta principal con arco rebajado y la clave más baja. En la portada, la ventana que ilumina el coro y donde se encuentra la imagen de la Virgen del Pilar, es una estrella abocinada, similar a la del palacio de los condes de San Mateo de Valparaíso, anteriormente señalada.

EL MAYORAZGO DE GUERRERO

En 1777, el arquitecto Guerrero y Torres construye las casas del Mayorazgo de Guerrero con torreones en las esquinas (Figura 1). Ventanas con arcos rebajados y con sobre jambas, destacando el salón del Dosel, todo en tezontle y cantera de Chiluca. En uno de los locales inferiores tuvo su taller el notable grabador mexicano José Guadalupe Posada.

En ese tiempo también se le encargaron algunos arreglos a la Casa de Moneda, ubicada frente a las casas del Mayorazgo.

PALACIO DEL MARQUÉS DE JARAL DE BERRIO O PALACIO DE ITURBIDE

La obra que tiene mayor reconocimiento es la del Palacio del Marqués de Berrio, ubicado en la actual calle de Madero, muestra por excelencia del barroco florido del siglo XVIII, cubierta de filigrana de piedra, basamentos de columnas, tímpanos, jambas, sobre jambas, gárgolas, arcos; todo en una gran armonía geométrica. Es aquí donde Francisco Guerrero y Torres muestra su deseo de permanecer en este orden, haciendo caso omiso de las tendencias churriguerescas de Jerónimo y Vicente de Balbás, de Lorenzo Rodríguez y de Ildelfonso Iniesta Bejarano.

El primer personaje que habitó el palacio fue Don Pedro de Moncada y Aragón y posteriormente, su hijo Don Juan Nepomuceno de Moncada, quien a su vez lo entregó al ejército trigarante encabezado por Agustín de Iturbide, habitándolo durante un tiempo, por lo que se conoce también como Palacio de Iturbide. Hoy es sede de una conocida financiera.

Es de importancia señalar la bóveda de la capilla, con tambor octogonal y ventanas de arcos bilobulados y abocinados, formando las dovelas, desde las claves al salmer, superficies alabeadas cuya talla requiere un conocimiento muy a fondo de la geometría espacial y del trabajo mecánico de los arcos. Esta bóveda con linternilla se encuentra

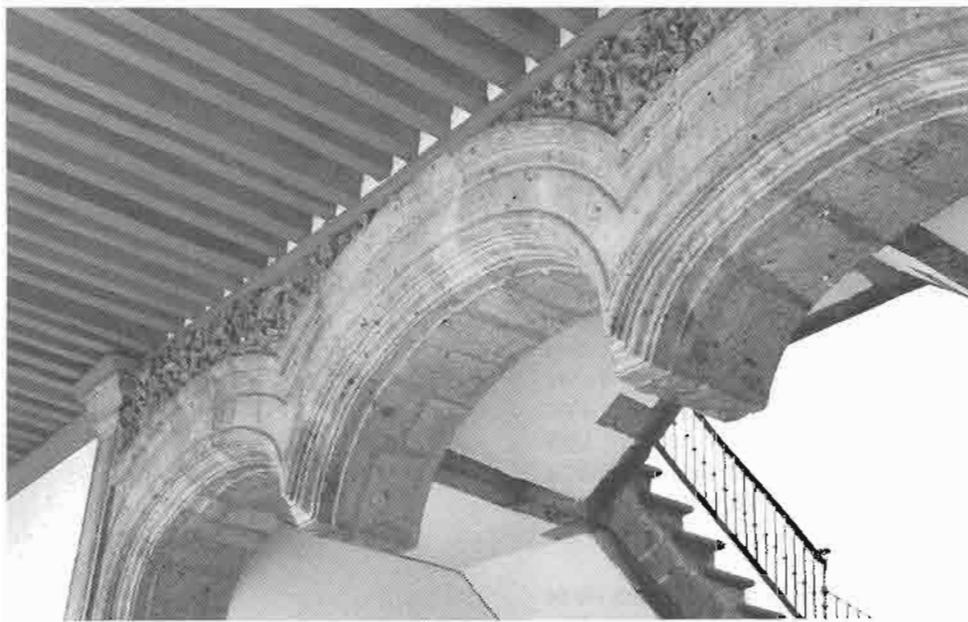


Figura 2. Palacio de los Condes de Calimaya. Arco trilobulado en el acceso de la escalera principal (planta baja).



recubierta con azulejos. En la puerta de la capilla una espléndida platabanda con trece dovelas que forman el vano, resalta la clave con una delicada escultura de la Virgen de Guadalupe.

PALACIO DE LOS CONDES DE SANTIAGO DE CALIMAYA

Otro palacio que remodela el arquitecto Guerrero y Torres es el de los condes de Santiago de Calimaya, actual museo de la Ciudad de México. Al hacer nuevas adaptaciones la familia Velasco Altamirano, se construye el oratorio cuya portada es otra joya del barroco florido de finales del siglo XVIII. Los arcos trilobulados en las escaleras, tanto en planta baja como en planta alta, son nuevamente muestra del talento del arquitecto que las emplea tal como lo hizo en la iglesia de La Enseñanza, únicos en la historia mexicana de la arquitectura (Figura 2). En los pasillos se encuentran columnas y entre ellas las enjutas presentan escudos de la familia. En la portada, en la planta alta sobresale el salón del Dosei, con el vano de la ventana principal siguiendo el patrón de arco trilobulado. El portón de la casa tallado en madera de un gran valor artístico y el arco de la puerta también rebajado con la clave hacia abajo como en el templo de La Enseñanza.

CAPILLA DEL POCITO

Posiblemente la obra póstuma del arquitecto Guerrero y Torres es la conocida Capilla del Pocito en la Villa de Guadalupe, construida sobre el manantial de aguas turbias y rojizas a las que se le han atribuido propiedades curativas y lugar en que señala la tradición, se verificó una de las apariciones de la Virgen.

Las bóvedas son peraltadas y recubiertas de azulejo. Su planta con un recinto central y dos laterales, con muros curvos, cóncavos y convexos, con ventanas en estrella de una gran regularidad geométrica. Los arcos que forman los vanos de las puertas tienen dovelas pinjantes, que en algo recuerdan la iglesia del Carmen en San Luis Potosí. Se recurre en todo momento a una filigrana en la talla de la cantera, en un barroco mexicano, de una gran calidad de trazo.

Esta capilla fue construida por albañiles de la ciudad, quienes sin cobrar, trabajaban especialmente los domingos, con la ayuda de muchas personas que se presentaban

voluntariamente para ofrecer sus servicios. El propio arquitecto no cobró por el proyecto ni por la dirección de la construcción. La capilla tardó 14 años en ser terminada, de 1777 a 1791.

Otras obras del arquitecto Guerrero y Torres fueron la Caja Real de Zimapán y la Cárcel de la Acordada que estuvo en la actual avenida Juárez. Muere en 1792, a los 65 años de edad en la ciudad de México, habiéndonos legado un conjunto de edificios de gran belleza y de un valor inestimable.

REFERENCIAS

1. Luz Martha Maya Téllez. El Convento de la Enseñanza Antigua. México. Ediciones del Estudiante, S.A. 1974.
2. Joaquín Berchez. Arquitectura mexicana de los siglos XVII y XVIII. México. Editorial Grupo Azabache. 1992.
3. Carlos Sánchez Navarro y Peón. Memorias de un Viejo Palacio. México. Compañía Impresora y Litográfica Nacional, S.A. 1951.



LA ACTUAL FIESTA DE LA FE EN PACHUCA HIDALGO,
EN SU EXPERIENCIA A SAN FRANCISCO DE ASÍS.
III. SAN FRANCISCO POSMODERNO.

Artemio Arroyo Mosqueda
Gobierno del Estado de Hidalgo, Consejo Estatal para la Cultura y las Artes

Dios en la Tierra

¡ ... La feria Pachuca, Hidalgo !
¡ ... La feria Pachuca, Hidalgo !
¡ ... La feria Pachuca, Hidalgo !

La actual fiesta franciscana se desprende en realidad del circuito de celebraciones litúrgicas correspondientes a la ciudad de Pachuca, calendario que aún cuando responde al arquetipo más o menos general del país, tiene sus propios matices locales. Pero por otro lado puede considerarse también a ésta, inserta en el circuito de celebraciones franciscanas en el Estado, sin ocupar propiamente, un papel patronal (Tabla 1).

El ciclo de celebraciones religiosas en Pachuca fluye un tanto irregular, ya por lo espaciado de sus fechas de ejecución, como por la dispersión de los puntos en que se llevan a cabo dentro de la capital hidalguense. No es un calendario apretado de festividades en donde aquellas se sucedan ininterrumpidamente. En este, se observan cortes bruscos y sólo en algunos sitios se logra un periplo ciertamente complejo.

Así pues, no se efectúan acciones propiamente festivas en el mes de enero por ejemplo, iniciándose el recorrido en febrero, en el barrio de la Alcantarilla, no obstante, sólo en este sitio se celebra a la virgen de la Candelaria. En realidad el momento en que hay mayor actividad festiva en Pachuca es en Semana Santa y el 12 de diciembre, en tanto en diversos barrios antiguos y nuevas colonias se organizan variadas actividades, ya para una como para la otra importante celebración.

Tenemos el caso de la Semana Santa, que en el barrio de Cubitos el evento va en 1993 por la vigésima primera edición, resultado de una iniciativa eminentemente popular (1). Junto a estos actos barriales del oriente pachuqueño, habrían de realizarse en este año otras siete celebraciones de la Semana Mayor: barrio de las Lajas, el Arbolito, Villa A. Serdán, La Villita, Santa Julia, Once de Julio y colonia ISSSTE, de donde

destacaría sin duda, la dramatización hecha en el barrio de las Lajas, que como experiencia grupal lleva hasta ahora trece años de organización continua (2).

Tabla 1.
Fiestas de San Francisco en Hidalgo (3).

Municipio	Actividades
* Acatlán	Fiesta Patronal a) Celebración Religiosa b) Feria
* Pachuca	Feria/Celebración Religiosa
* Francisco I. Madero	Fiesta Patronal a) Música b) Bailes
* Tlahuelilpan	Fiesta Patronal a) Bailes b) Mojigangas c) Procesiones d) Feria

La celebración guadalupana por otro lado, seguramente posee mayor arraigo entre la población pachuqueña merced a que la fe a la figura del Tepeyac se cultivó desde el siglo XVI entre los mineros (4). El fervor a la patrona nacional, ha originado un considerable número de altares públicos generalmente barriales. Por ello se le festeja en todos los puntos de la ciudad, especialmente en el inmueble religioso denominado *La Villita*, a donde acuden en peregrinación diversos sectores de la capital estatal junto con su imagen local. Como representación regional de la Basílica de Guadalupe, las autoridades eclesíásticas de la



Villita organizaron para 1993, un amplio programa que habría de iniciar el primer día de noviembre y cuyo contenido iba desde los rosarios, la música, las misas, hasta una peregrinación al Distrito Federal. Un hecho curioso es que seguramente los peregrinos pachuqueños pudieron observar el *milagro de la aparición guadalupana*, logrado mediante una recreación electrónica computarizada (5). La imagen guadalupana podría catalogarse como un emblema religioso que podría potencialmente ocupar el patronazgo de la ciudad, toda vez que rivalizaría en milagrería ante el Cristo del Cerezo, en algún tiempo, un santo demostradamente milagrero en la vida del asentamiento. De hecho, la imagen del Tepeyac resulta en cierto sentido una especie de patrona de la ciudad, en la medida que lo es de la minería, rasgo económico representativo de aquella. Pero su fe no se ha manifestado aún en esta dirección, pese a su penetrante presencia en otros sectores populares, i.e. taxistas y comerciantes.

Si está perfectamente claro que las celebraciones de Semana Santa y las de la guadalupana responden al tejido más tupido de las ceremonias barriales en Pachuca, los eventos desarrollados tanto en Cubitos (19 de marzo) como en la Carbonera (28 de octubre) son en suma importantes por su carácter popular de integración. El caso del festejo de San José en Cubitos es además relevante porque aquí, se participa en acciones culturalmente significativas como son aquellas referentes a la celebración guadalupana y de la Semana Mayor. Cubitos en este caso se hace un sitio de reconocida tradición festiva religiosa. Cubitos con San José, festeja a su santo patrono, de tal manera que con este acto se da inicio a su ciclo festivo. Este festejo tiene en la vida del barrio unos cincuenta años, impulsada a iniciativa de unos vecinos. La celebración en realidad es muy local y da marcha el propio 19 de marzo muy temprano (05:00 hrs.), con *las mañanitas*, que un habitante madrugador ofrece al santo a través de su equipo de sonido. La música se toca a intervalos durante todo el día. A eso de las 18:00 hrs. se realiza una misa en la capilla del santo, ritual que es pagado por el vecindario. Más tarde se lleva a cabo el *palo encebado* y el *barril encebado*, juegos de pericia y fuerza en donde los competidores son premiados con artículos de primera necesidad regalados por el propio vecindario. Comienza en este momento la venta de fritangas (*chalupitas*). Se espera con entusiasmo la quema de los fuegos artificiales, que son los que rematan el evento.

La festividad de San José permite en este caso (pese a la figura oficial del juez de barrio) al vecindario de Cubitos ejercer ciertas capacidades organizativas comunitarias, lo mismo que circular un número mínimo de excedentes económicos en beneficio de la propia colectividad. Esta identidad lograda en Cubitos, como la de otros tantos barrios pachuqueños, se define y afirma socialmente en la oposición y diferencia, esto es, en el marco de la diversidad cultural confrontada existente en la ciudad. Esto quiere decir, que en Cubitos se decidió construir un sistema de elementos culturales compartidos, de uso común en el vecindario, no obstante su origen exógeno (Semana Santa por ejemplo). Lo externo de su origen no determina en todo caso, su función asignada, la cual en realidad se debe a esa nueva configuración social definida por las necesidades concretas del grupo.

Fuera de estas notables celebraciones populares, quizá la fiesta franciscana ocupe un lugar verdaderamente sobresaliente en cuanto a capacidad de convocatoria se refiere. Ella, es evidente, logra reunir un nutrido contingente que confluye motivado según diversas razones, no sólo las religiosas.

La fiesta a San Francisco por su larga trayectoria histórica (de algún modo tan profunda como la de la guadalupana) y sus elementos integradores, se ha sostenido firme en el interés del vecindario; ha logrado establecer un rasgo cultural peculiar que llega a identificar de algún modo a la ciudad.

Hacia los años veintes de nuestro siglo, la celebración populosa de los finales del XIX figuraba más bien como festejo austero en contenido, tomando en cuenta lo eucarístico y lo festivo-comercial (6). Puede pensarse que esto tendría que ver con el clima político nacional de estos tiempos, es decir, con el ascenso violento de la contienda entre Iglesia y Estado, contienda abierta caracterizada comúnmente como la *crisiada*, cuyo vértigo estaría gestándose desde el propio gobierno obregonista (7). A esta acción beligerante podría sumarse en todo caso la crisis económica en la ciudad, originada en la decadencia temporal de la minería (8).

Si la primer premisa es de cierto débil como hipótesis (9), la influencia del levantamiento armado del expresidente interino Adolfo de la Huerta contra el general Obregón, sí dejó su particular huella en la conciencia de la ciudad de



Pachuca, especialmente en la parroquia franciscana (10), coordinada ya para estas fechas por el clero secular.

Curiosamente no hay registro alguno en donde se dé cuenta que la fe popular a San Francisco haya crecido o florecido debido a estas catástrofes sociales, aún con el agravio a su capilla. El poder del santo está del todo ausente en momentos cruciales de la vida pachuqueña, pues ni las innumerables inundaciones padecidas en la ciudad (11) conmovieron el ánimo dispensador del santo. Por ello su poder supone acciones más bien ociosas, i.e. la correspondiente al milagro otorgado al Conde de Regla.

Inmediato a estos convulsivos momentos de la historia mexicana (1931), el gobierno hidalguense decide modernizar la tradicional concepción de la feria franciscana, estableciéndose entonces la primer feria contemporánea con exposición ganadera, agrícola e industrial (12), acto envuelto hasta entonces, en la crisis económica local y el crecimiento demográfico negativo, arrastrado desde una década anterior.

Nótese que la figura del Estado aparece nítida como patrocinador de la feria (prevalecería la estructura: clero secular/municipio/santo/pueblo). Desde la centuria pasada pues, pese al tránsito de un tipo de gobierno inflexible en asuntos clericales, a un poder complaciente en sus postrimerías, no había perdido el patronazgo de dicho evento y más aún, quería llevarlo ahora hacia las nuevas condiciones en que se estructuraba la sociedad: el desarrollo económico, la estabilidad política y el beneficio popular. El último aspecto era necesario fomentarlo, en virtud de que significaba credibilidad y aceptación por parte de la ciudadanía. En este caso la propia festividad, ya de por sí tradicional, encajaba perfectamente en estos parámetros.

La decisión de implantar una administración moderna a la estructura de la feria de San Francisco, tiene como objetivo de fondo la prioridad del aspecto económico por encima de todo valor histórico tradicional, que de cualquier forma respondía a la simiente de este hecho. Todo aquello apenas perfilado en los finales del anterior siglo se lleva adelante por fin, rompiéndose entonces el equilibrio en la unidad de la celebración, pues los espacios de desarrollo como signos de referencia, serían alterados.

El sentido que por mucho tiempo la vendimia popular le había ofrecido a la festividad, se veía

acompañado ahora, de una estructura comercial apoyada en los recursos de la publicidad. Como extensión de aquello, tenemos como indicación que para 1988 i.e., la celebración fue patrocinada, entre algunas, por las firmas Coca-Cola y cervecera Corona. A la feria franciscana se le armaría alrededor, un cuerpo folklorizado de la cultura popular, integrada desde luego por aquellos elementos que resultan, a los ojos de sus promotores, como *auténticos baluartes* de aquella. En este caso, los rudimentos de cultura popular servirían de arquetipos para la empresa comercial que se pretendía levantar. La cultura de masas se apoyaría principalmente desde abajo y no desde los aspectos degradados de la cultura de elite (13).

En este mismo tenor, un importante analista italiano de la cultura establece que entre los hechos populares y los cultos, existen unos terceros valores (cultura de masas): "Estos fenómenos intermedios son denominados *popularizantes* o *semicultos*. Por ejemplo, si nos encontramos frente a composiciones *hechas para el pueblo* y divulgadas, pero sin que en ellas intervenga la elaboración popular hablaremos entonces de (un hecho) *popularizante*" (14). Esto anterior sucede porque toda concepción cultural de los variados grupos socioeconómicos existentes en una sociedad, se articula a un proceso de circulación que... "permite una red de intercambios, prestamos (y) condicionamientos recíprocos..." (15). La cultura entonces responde a un cuerpo en permanente recomposición, cuyos giros integrativos fluyen desde los diversos puntos de la sociedad, es decir, según los grupos existentes y los fines que los mueven.

La imagen de la feria regional mediante la estrategia de las exposiciones y la racionalización de su estructura, se lleva a cabo en siete ocasiones durante la década de los años treinta y la de los cincuenta (16). Se sabe que a partir de esta última década, la feria seráfica será reubicada de las instalaciones del exconvento cuando menos cinco veces (17) insistiendo en su carácter regional y aún internacional.

Es probable que se aprovechara la inconformidad de los vecinos asentados cerca del exconvento (18) a modo de cambiar los espacios de la celebración, especialmente la correspondiente a la feria o recreación-comercio. Con estas situaciones se justificaba el acrecentamiento estructurado y rígidamente administrado de las nuevas y viejas instalaciones. La fiesta crecía en tamaño (con una adiposidad



comercial, que desde luego, pugnaba por abrirse paso desde el siglo XVIII) dejando, obviamente, las celebraciones litúrgicas en su sitio de origen a modo de eslabón con la esencia de la festividad.

La fiesta tradicionalmente efectuada en las instalaciones franciscanas, quedó envuelta desde luego, en la nueva concepción del gran esquema festivo. Quedaría convertida al final, en sólo una parte del total del evento. Con ella se iniciarían las actividades: sería el punto de partida que históricamente soportaría la extraordinaria armazón de la feria comercial. Respondería a su condición intrínseca, imposible de ver como negación. De cualquier manera, ella en sí misma formaría un cuerpo que vendría a solucionar asuntos del alma, disipación de las tensiones familiares y laborales, lúdicas y de economía familiar.

Por ello, en los sitios aledaños a la parroquia - en otro tiempo parte del extenso convento - se intenta de algún modo reconstruir la *celebración tradicional*, en donde, la figura del Conde de Regla como patrón y benefactor de la orden y la fiesta, es representada ahora por las autoridades ciudadanas y estatales (en 1993 el gobernador rompió tal tradición, importante para el anterior sexenio, pues no asistió a la inauguración y clausura) a modo de metáfora histórica, porque de igual manera se quiere señalar el avance logrado en los espacios ideológicos religiosos, mismo que viene dándose desde el siglo pasado. La presencia de los funcionarios municipales procura ratificar en todo sentido, su autoridad sobre el todo social del cual la Iglesia es una parte.

Sin embargo, esto último tiene que manejarse cuidadosamente, dada la necesidad de su imprescindible figura justificadora, sin la cual, cualquier acción no tendría el efecto esperado. Al respecto se procura alimentar un constante diálogo con las autoridades de la parroquia a modo de obtener su aprobación o consenso en las propuestas ofrecidas. Puede decirse que existe una especie de alianza ideológica, pues ambos intereses oscilan ante un factor común: la imagen y la festividad franciscana. Virtualmente ambos institutos se benefician, especialmente el poder público, ya que invierte sus esfuerzos en expectativas económicamente redituables.

Portelli (1980) hace una valiosa indicación, utilizando a Gramsci, a este tipo de fenómenos ideológico-políticos: "Un aspecto esencial (del papel preponderante) de la clase dirigente, reside

en su monopolio intelectual, es decir, en la atracción que sus propios representantes suscitan entre otras capas de intelectuales. La atracción crea un *bloque ideológico* que liga a los intelectuales con los representantes de la clase dirigente" (19). Tal suceso ocurre, aún cuando la visión del Estado respecto a la propuesta ideológica religiosa responde a un modelo retardatario que, dice, obstaculiza el avance del racionalismo laico.

En un tono mucho más cercano a nuestra situación concreta, Garma (1991) expone: "Cuando en la cultura nacional se utilizan símbolos religiosos, es claro que en esta situación serán los símbolos de la religión monopolizadora, debido a la posición minoritaria de otros credos o incluso su inexistencia" (20). En este caso, el Estado, claro está, se sirve de los emblemas religiosos más influyentes entre la sociedad para lograr sus propósitos.

Puede reconocerse al caso, una singularísima, aunque muy extendida, forma de nacionalismo, en donde ciertos elementos significantes se componen y se recomponen a modo de ejercer modelos de identidad. Aparece entonces el trinomio: tradicional/católico = hidalguense, que arroja un reflejo invertido más complejo: hidalguense/tradicional/católico = mexicano. Este arquetipo de identidad local con referencia a lo nacional, está plasmado aún en el propio escudo que identifica al Estado de Hidalgo: estandarte con la figura de la virgen guadalupana al lado de la bandera mexicana. Así, católico y mexicano es lo mismo, como católico e hidalguense por su lado. Este tipo de mirada hacia la fiesta franciscana, nos sitúa en un plano en donde la *autoridad* y la *hegemonía* dependen mucho del control sobre la producción simbólica, pues ella puede ofrecer modelos de identificación homologantes en beneficio de una forma de gobierno. Dentro de la experiencia franciscana pachuqueña, la Iglesia cede elementos de su producción cognoscitiva a modo de usufructo estatal, pero sin renunciar a participar en la reconstitución de la celebración, ya que sería como negarse, como detener su continuidad en la sociedad, amén de abandonar el recurso de las limosnas.

La consolidación del moderno modelo de la fiesta, habría de prosperar en cuanto a la ausencia de organizaciones sociales ligadas a su coordinación, especialmente de aquellas identificadas con el plano trascendental. En este sentido, no se planteaba forzoso crear



mecanismos de negociación de intereses, porque si bien existían, aquellos se relacionaban en cambio con el nuevo concepto del festejo: lo comercial. Con sus diversas representaciones había entonces que interactuar y decidir acciones. La ausencia de una fuerza de fe colectiva, debilitaba en extremo una posible fiesta popular de origen religioso.

La Feria de San Francisco estaría en circunstancia, virtualmente alejada de los espacios y momentos para la expiación colectiva de culpas, lo mismo que para restituir vínculos sacramentales históricamente creados, i.e. las danzas y los grupos musicales que participan, no responden concretamente a la lógica directa del exvoto sacramental tradicional y popularmente adjudicado. Estas manifestaciones se ligan más al divertimento de los asistentes, que sin duda desempeñan, en un aspecto, la música y el baile de *ofrecimiento* de otras fiestas religiosas populares. Cabría mencionar, en apoyo de lo anterior, que la danza de los Arcos ejecutada en el aniversario de 1993 de la fiesta franciscana, fue traída a Pachuca de su original San Bartolo Cuahutlalpan, Estado de México en 1955, bailándose principalmente en la celebración a Santa Julia, patrona de esta colonia hidalguense (21). No es este el caso de una verdadera (no tendría necesariamente que serlo en un momento) manifestación hidalguense. Aquí, se baila en realidad para dar más realce a la celebración, para apegarla a los *cánones de lo tradicional*, más que como parte de los actos reverenciales al santo.

Por su parte, la música de aliento responsable de alegrar (los *Aventureros*) en esta misma fecha, vendría de la Sierra Alta hidalguense, Zacualtípán, no obstante su origen estaría en Pahuatitla, municipio de Tianguistengo. Así, uno de los eventos fue invitado a participar al festejo franciscano, el otro contratado por las autoridades culturales del Estado. Al respecto, podría hacerse la indicación de que en estos tiempos muchas fiestas religiosas populares están solicitando el apoyo de instituciones culturales o directamente a sus respectivos gobiernos estatales o municipales a modo de aligerar los gastos de las celebraciones. Si esto es del todo cierto, también lo es el hecho de que esta fiesta en particular, es prácticamente financiada en su totalidad por el gobierno de la ciudad como por el estatal, lo que pone en entredicho la participación de la ciudadanía y su propia fe.

Tratando de abundar en el tema, diremos que,

si se ha puesto atención a lo que se vende en el atrio de la parroquia (v.gr. 1993), en ello están prácticamente ausentes las ceras, estampas religiosas, rosarios, etc., elementos básicos para la comunicación con lo sagrado. En la parroquia de San Francisco igualmente se deja libre el atrio, pero esto sin la intención de ser usado como espacio sagrado o con un sentido espiritual. Se puede reconocer que se hace simplemente como estrategia de movilidad para un momento determinado, tal como ocurre a la llegada del *fuego-Dios* traído de Tulancingo. Entonces es cuando el grupo de jóvenes laicos promotores de la fe católica, recurren brevemente a esta área como espacio de reunión y celebración jocosa por su llegada a Pachuca.

En otro momento, sólo sirve de lugar de comercio a algunas personas ligadas al trabajo doctrinal de la parroquia, especialmente en el día del aniversario del santo. En esta área se prescinde al fin de un uso ampliamente sacramental, antes bien, ahí ocurren acciones de carácter profano, como las ya señaladas y la quema de cohetes, la música de banda y el baile popular con que se remata a la celebración tradicional. Puede decirse que sólo el interior de la iglesia sirve de zona sagrada.

Cosa contraria ocurre en la celebración mariana de la Asunción (15 de agosto), pues aquí si se venden figuras religiosas, a pesar de que la parroquia cuenta con espacios extremadamente reducidos para la congregación de la feligresía y la venta de productos. El pequeño atrio en este caso recibe a las imágenes de la virgen de San Juan, lugar en donde se les canta y agrada con música. Aquí, mientras son recibidas por el sacerdote, las imágenes suelen cumplir la tarea de difusores de lo sagrado, pues la gente puede unirse con su ropaje o figura. Mientras ellas cruzan por las calles de la ciudad y en la parada de la parroquia, la figura santifica el ambiente.

Este último hecho nos remite al plano del orden trascendental existente en Pachuca, en el cuál habremos de notar diferencias aparentemente inocuas pero que en su estado relacional, señalan situaciones jerárquicas importantes. La experiencia mariana demuestra en sí, una mayor reverencia pública, en tanto los comerciantes ligados a su imagen, son capaces de realizar procesiones hasta su adoratorio, dejando al paso una huella del festejo: confeti, flores, canto, música. Esta realidad nos indica una supremacía en el orden de la fe de la virgen de la Asunción sobre San Francisco, no



obstante que éste congrega un mayor número de personas en su festejo. Los ahí congregados, de cualquier modo, son participantes notoriamente pasivos, simples espectadores de la mayoría de los actos. Sin embargo, en ambas experiencias la imagen principal pierde representatividad, en la medida en que las advocaciones suplen a aquella, lo mismo que a los patrones superiores. La imagen de la virgen de San Juan estará muchas veces representando tanto a la Asunción como a San Francisco, a la vez que a la virgen de los Angeles, patrona de la orden franciscana. La asimetría existente en el orden divino, finalmente se redefine (en el orden temporal), en función de las relaciones que llegan a establecer los individuos con las imágenes, es decir, en función de la fe que éstas logran ofrecer a aquellos.

En otro caso, la celebración franciscana, si se ha observado, no inaugura el citado *tiempo sagrado* (22), pues la vida de la mayoría de los habitantes de la ciudad es normal: hay que asistir al trabajo, escuela, mercado (exceptuando por supuesto, cuando la festividad es en domingo). La conmemoración no hace excepcional la vida social como para suspender las labores ordinarias o cotidianas (curso del 4 de octubre 1993). Ya muy avanzada la tarde es cuando la población abarrotada los espacios del exconvento, cuando de algún modo se han cumplido las labores diarias. En los ejemplos de aquellas fiestas rurales o urbanas en que pareciera que si se detiene el tiempo ordinario, sólo significaría en verdad, una ratificación de la visión religiosa prevaleciente entre el colectivo; no más.

La Feria de San Francisco, sin ser entonces una inauguración del *tiempo sagrado* propiamente, semejaría más al *Caraval*, esto es, al afán de la pura diversión, nada más que sin la parodia burlesca a lo oficial que le caracteriza, y sin la completa inversión del mundo, o lo que es lo mismo, pasar del mundo de lo humano al mundo de la naturaleza, en donde aparecen hombres-simios u hombres-osos i.e, o bien la subversión del mundo humano, especialmente en sus géneros, pues, los varones serían mujeres y éstas, aquellos; como en el *Caraval* de Xochiatipan en la Huasteca. Sería pues, una diversión particularmente plana en lo irónico o bufo, sin el propósito de crítica y reinención profunda del mundo.

En sí, el festejo se aparecería como la remembranza a un grupo de religiosos, su patrono y cierta acción iniciada por aquellos como lo fue la

propia feria, que como evento sociocultural facilitaba la congregación del pueblo a modo de espacio de convivencia, expresión de las costumbres e intercambio económico, reconstruiría en resumen, un trozo de la historia de la ciudad. A pesar de este profundo cambio, la celebración seguiría siendo sin duda una estrategia de revigorización de la vida económica y cultural de Pachuca.

El desarrollo de lo reconocido hoy simplemente como: *La Feria de San Francisco*, en los últimos seis años ha observado modificaciones de variada índole, dentro de las que cabe, un cambio más en las instalaciones del exconvento (23). Igualmente se vieron alteraciones en la fecha de inauguración (24), cobro de impuestos a comerciantes en mucho tiempo no aplicados (25), cuotas de entrada al público a las nuevas instalaciones comerciales y recreativas (26), cambio de nombre y nuevos símbolos como imagen de identificación regional e internacional. Por supuesto que estos detalles en la planeación y puesta en marcha del aparatoso y complejo proyecto festivo, trajeron en consecuencia disensos públicos, especialmente con el cambio de áreas, habitualmente reconocidas como las originales (27), en cuanto se les identifica como el verdadero valor cultural de toda iniciativa festivo-recreacional.

Las respuestas oficiales, tanto a la aplicación de cuotas por venta o prestación de servicio recreativo, cobraron por visita a las áreas comerciales, como al cambio en las instalaciones tradicionales, fueron estratégicamente atendidas más adelante y envueltas en un discurso que habla de los valores locales como cultura compartida, como historia común a todos.

A la letra el alcalde de Pachuca (1991) menciona: "... hay que recuperar la tradición para dar una mayor imagen a Pachuca" (28). La declaración, además de subrayar el sentimiento unificador, trasluce el interés comercial y folklorizante del evento, reduciendo el aspecto sociohistórico del asentamiento a un aspecto meramente administrativo.

El periódico de mayor circulación en la capital hidaiguense apuntaría en 1992: "La Feria del Caballo, San Francisco 92" será popular y familiar, pues procura rescatar las tradiciones de Pachuca" (29). Esto, siguiendo las propias declaraciones oficiales. En esta expresión, la locación si posee densidad sociocultural, pero irremediamente folklorizada.



En 1993 la televisión estatal haría énfasis en que: "La Fiesta de San Francisco es el festejo de todos los hidalguenses" (transmisión directa desde la Feria comercial, 17 de octubre), dejando en claro el fenómeno unificador que disuelve toda diferencia económica, política y cultural existente, así como el hecho de la imposición aplicada a la Iglesia.

Aquí, la dinámica de la hegemonía o capacidad de dirección histórica de la sociedad, se apoya en un corte del pasado pachuqueño que se muestra como... "una versión intencionalmente selectiva de un pasado configurativo y de un presente preconfigurado, que resulta entonces poderosamente operativo dentro del proceso de definición e identificación cultural y social" (30).

Una vez hechos estos ajustes político-administrativos al proyecto de la *Feria*, se fomentó la idea hacia la gente de reconocer un sólo cuerpo del evento, pero dos momentos y contenidos en su desarrollo. Por ello desde 1991 se hablaría de: *La Feria Tradicional* y *La Feria del Caballo* (31), inauguradas y clausuradas en tiempos distintos a fin de no entorpecer la dinámica de cada cual y provocar la animadversión del vecindario, aunque el rubro general en que se reconoce a la celebración es como *Feria del Caballo*, factor este último que subordina al santo de Asís en el orden de aparición, pues finalmente se hablará de: *La Feria del Caballo, San Francisco* 91', 92' etc.

Hasta aquí, simbólicamente se valora en primer plano la imagen de la charrería, que por sobre todo, establece una acción estrictamente humana de la que se dice, Hidalgo es directamente responsable. San Francisco (sin su clara presencia indicativa, ya que siempre aparecerá transfigurado en las instalaciones del exconvento), y su discretísima actividad sacramental, producto quizá de la falta de voluntad hierofánica del santo, dirían los fenomenólogos de la religión, en Pachuca, resolverá dar cuenta sólo de ciertos momentos socioeconómicos ocurridos en la ciudad.

Dos sucesos históricos separados física, temporal e ideológicamente, conciliados al fin a modo de personalidad mercantil de la celebración, pues se hacen uso para ellos de los diversos medios de comunicación social, enfáticamente dirigidos a *La Feria del Caballo*, la que por otro lado se sirve de un nutrido grupo de empresas para absorber los gastos de la publicidad (32). Con esto último estaríamos refiriéndonos ya, como se ha hecho alusión, a un fenómeno de masificación

de la tradición, en donde el espectáculo lucrativo arrastraría al sustrato o fiesta franciscana tradicional. El aspecto *Feria* de la original festividad, es la porción que crecería desmesuradamente y la que impondría la dinámica en que habría de desenvolverse el todo.

Esta parte, amerita repetirlo, pretende la transformación de toda la estructura festiva en una mercancía, al trastocar el uso social de la celebración en un mero objeto efímero e insustancial. Su acción conlleva la desactivación de toda aspiración organizativa profunda.

Margulis (1983) aborda tal problemática de la siguiente manera: "La cultura de masas implica un cambio cualitativo en la forma de creación de productos culturales: ya no son productos de la interacción directa de grupos humanos. Una de sus características principales es su poder de difusión - veloz y masiva - en contraste con las anteriores formas lentas y en general limitadas de difusión. Es justamente el asombroso poder de difusión el que otorga la facultad de crear formas culturales dominantes a grupos pequeños de especialistas... Los productos culturales fabricados de esta manera asumen la forma *mercancía* y participan de sus características: su valor de uso consistente principalmente en su aporte a la producción y reproducción del sistema" (33).

Por su parte García Canclini (1982) recalca el hecho diciendo: "En las ciudades, la división entre las clases, otras relaciones familiares, el mayor desarrollo técnico y mercantil aplicado al ocio, la organización masiva de la comunicación social, crean una festividad distinta. A la mayoría de las fiestas se va individualmente, se hacen en fechas arbitrarias, y, cuando se adhiere al calendario eclesiástico, la estructura sigue una lógica mercantil que vuelve el motivo religioso un pretexto; en vez de la participación comunitaria, proponen un espectáculo para ser admirado" (34).

¿Y no tenemos acaso en la versión 1993 de la celebración la participación directa de la radio, la televisión y la prensa, quienes hablan de la *hospitalidad hidalguense dispuesta en su fiesta patronal*? Difundirán (la Televisión concretamente) un promocional compuesto de imágenes y música. Las imágenes exponen variados sitios del Estado, combinados con gráficos de otras experiencias festivas franciscanas pasadas, más un nuevo logotipo, un rehilete de colores, que hace alusión a los vientos permanentes que actúan sobre la ciudad minera.



Las imágenes se complementarán con un mensaje musicalizado y cantado que hace referencia a las bellezas y tradiciones históricas, que finalmente podrían leerse de la siguiente manera:

La Feria está en Pachuca/Pachuca está en Hidalgo = La feria es Hidalgo. La lectura del modelo permite reconocer una alta generalización de la identidad, interpretada como: *una nacionalidad regional.* Bajo esta lógica, la Feria sería tan sólo un elemento más de las *riquezas* a disfrutar con que cuenta el estado de Hidalgo, ofrecido mediante el moderno escaparate de la televisión.

En todo caso, el paradigma franciscano de fiesta alentaría desde la acción clerical, una pálida iniciativa de organización y convocatoria grupal, elementos que a toda fiesta popular impulsan (35).

Justo en este punto habría que optar por un acercamiento al espacio de lo denominado: *celebración tradicional* en razón de que ésta expresa matices socioculturales más dignos de tomar en cuenta que los que ofrece la feria comercial; una parafernalia folklorizada de costumbres o bien, una conversión a fiesta típica de ciertos procesos sociales, en donde se prepara un continente abigarrado de situaciones y objetos de contradictoria índole, pues puede encontrarse aquí, al *deporte nacional* (la charrería), peleas de gallos, actividades de un momento histórico del país prácticamente obsoletas en el marco de las relaciones socioeconómicas reinantes y que precisamente por ello, su impulso y desempeño son de suyo elitistas. *La Feria del Caballo* entrecruza entonces elementos del presente con elementos del pasado, inversamente a como se da en muchas celebraciones religiosas populares, esto es, agregar o incluir en el modelo *moderno* de la fiesta, aspectos *tradicionales* que la hagan atractiva al turismo.

Ahí mismo también se dan cita, puestos de computadoras y telefonía celular junto a chucherías chinas, pizzas y comida *chafarra*. Aparece el *high tec* en el uso del rayo láser a modo de sofisticación del espectáculo. Se sumarán a este indigesto cuerpo, actividades deportivas y artísticas del nivel TELEvisa, con lo cual se pretende cosmopolitizar la imagen de la ciudad. San Francisco según esta concepción, ha dejado de ser una fiesta pueblerina; ahora está en las pantallas televisivas multiplicándose infinitas veces, facilitando estar en la fiesta *sin necesidad*

de salir de casa, no obstante que su figura se absorbe en las estructuras de su adoratorio local y la plaza Independencia, lo mismo que en imágenes charras y equinas. Ahora San Francisco es hertziano, videoartista, internacional, flamenco, minero, ciudadano, cosmopolita, culto, culinario y deportista, pero callado, siempre callado, hierático, sin pueblo junto a la muchedumbre.

A pesar de que *la fiesta tradicional* se mueve sin duda por influjo de la *Feria del Caballo*, podría afirmarse que cuenta con un esquema propio, cuyo contenido se desliza según pautas venidas tanto de la Iglesia, como del poder público y la sociedad civil.

El poder público llega al corazón de la celebración franciscana, esto es, a la *celebración tradicional*, mediante una nevadura sólida que emerge desde un Patronato especial para la Fiesta de San Francisco, una fórmula de representación eminentemente oficial en donde se alternan cargos y responsabilidades las autoridades estatales y municipales, tanto a un nivel ejecutivo como judicial.

En dicho Patronato se advierte aún la referencia al patronazgo venido del Conde de Regla, aunque su actual función persigue mucho más cosas que aquél. Sin embargo la ausencia del párroco y la ritualidad de entregar las llaves del antiguo convento a las autoridades públicas -como en el siglo XVIII al Conde de Regla- en señal de subalternidad al patronazgo otorgado por la orden, indica una postura contestataria y de desacuerdo a esa subordinación voluntariamente asumida en otro tiempo al orden económico y no al poder del Estado. La situación deja entrever las relaciones actuales entre el Estado-Iglesia, que podrían ser de tolerancia mutua, pero de defensa en ciertas posturas y espacios de actuación. Véase sino esta actitud y la del gobernador ante la inauguración y clausura del evento.

Como *patrono* de la *Feria*, el Patronato otorga financiamiento directo a la *celebración tradicional* a través de una instancia de gobierno - en la versión 1993 fue el Instituto de Desarrollo Cultural e Investigaciones Sociales y en la de 1991-1992, el Archivo General del Estado - quién habrá de encargarse de negociar con las autoridades eclesiales de San Francisco, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Ayuntamiento de Pachuca, los comerciantes, artesanos y artistas que participan.



Se definen entonces, espacios, calendarios, horarios, contenidos de la celebración, tipos de promoción, apoyos a los participantes, etc. En el programa y su calendarización quedarán incluidas ciertas actividades clericales como son las eucaristías, rosarios y santificaciones.

La influencia clerical estará precisamente dada por el control y manejo de los asuntos propiamente sacramentales, cuya intención es que estos se extiendan a toda la fiesta en sí. El sacerdote en este caso será quien dirija en esencia, todos los ritos religiosos observados en la parroquia durante la celebración de la festividad. En realidad la Iglesia actuará como detentador exclusivo del *imago mundi* (idea del mundo) que ella ha concebido y difundido. Frente a cualquier sospecha, la presencia y acción eclesial son la condición imprescindible de toda la fiesta, pese a su restringida temporalidad en el acto festivo.

La respuesta ciudadana frente a la celebración franciscana tradicional se rompe en dos: una que se vincula directamente al gusto por reproducir la tradición (población local) y, otra que participa aleatoriamente en el evento (población migrante) pero que finalmente la robustece en lo cuantitativo; su liga causada propiamente por una inercia social, puede llegar a construir lazos más firmes de filiación cultural con la celebración, llenando huecos que la población nativa no alcanza a permear. En ambas respuestas, la ciudadanía se compromete tanto en lo mundano como en lo sagrado, aunque de algún modo, el primer plano obtiene mayor atención (la versión 1993 de la celebración mostró que la gente asistió sólo masivamente a la eucaristía nocturna - 20:00 Hrs. - del día 4 de octubre, pese a que las actividades espirituales venían desarrollándose desde el mes de septiembre). En sí, es poca la gente organizada que interviene en los aspectos rigurosamente religiosos de la festividad franciscana y estos, se ocupan de algunos puntos neurálgicos del evento, como son: rosarios, retiros espirituales, procesiones ligadas a lo deportivo, misiones pastorales, ritos de pasaje.

Hay que señalar que existe entre el vecindario pachuqueño, una filiación notable con la *fiesta tradicional* (36), sin embargo tal aprecio se dispersa en posturas individuales, pues no ha llegado convertirse aquello en un frente de acción común; subyacen evidentemente una serie de alternativas, que en determinado momento podrían impulsar la fiesta de otro modo.

El hecho de depender de fórmulas ajenas a toda iniciativa popular, le impide muchas veces a la *celebración tradicional* activar la creatividad de los diversos sectores de la sociedad, especialmente en lo organizativo. Por ello, la verticalidad que se impone al orden de la fiesta ha originado un consentimiento condicionado por parte de la población hacia la estructura del Patronato (37).

Tal respuesta no a evolucionado hacia una impugnación más allá del desacuerdo con el cambio de áreas de la fiesta, los precios altos en los productos y la desorganización. Estas impugnaciones elementales no encuentran su correspondiente cultural (danzas, cantos, dichos, sentencias, teatro, etc.) que metafóricamente cuestionen al poder eclesial y público. Además en la mencionada celebración, no hay un recurso figurativo que narre algunos cambios ocurridos en ella. Las mayores simbologías las hace la Iglesia, y son expresas apologías al catolicismo: *los franciscanos modelos de evangelización*, apuntaría una de sus mantas dentro del templo. Podría aventurarse la hipótesis de que la *fiesta tradicional* es directamente concebida como *producto para el pueblo*, quien finalmente acepta la propuesta.

Un reconocido antropólogo francés enfatizaría el asunto de la siguiente manera: "El poder de dominación se compone básicamente de dos elementos indisolubles: la violencia y el consentimiento. De los dos componentes... la fuerza más intensa no es la violencia de los dominantes, sino el consentimiento de los dominados a la dominación. La razón del consentimiento se encuentra en el hecho de que, toda sociedad contiene intereses comunes o particulares opuestos y compuestos cotidianamente" (38).

Si vemos a la *Fiesta Tradicional* en su propia dinámica, tenemos que consume un tiempo-espacio totalmente diferente al ocupado por la *Feria Comercial* o *Feria del Caballo* (que en 1993 tal caracterización quedó implícita en el nuevo logotipo: Feria Internacional de San Francisco, Pachuca '93) amén de realizar algunas acciones profundamente opuestas a esta última.

En realidad este evento estructurador de toda la celebración observa tres claros niveles de participación en su unidad: los comerciantes (muchos de los cuales participan además en la *Feria Comercial* al igual que el público que aquí aparece), el público asistente y la acción eclesial. De esta manera se promueve un espacio y



momento para el consumo de lo sacramental, la diversión, la interacción social y la práctica comercial. El primero marcará una diferencia rotunda entre la *Feria Tradicional* y la *Comercial*, cuyo metabolismo está preparado más bien para la catarsis en sí misma.

Ahora bien, la producción de bienes sagrados está dada por el sacerdote (elemento del clero secular) y la feligresía organizada de la parroquia, quienes utilizan especialmente la fiesta del cuatro de octubre para promover un vínculo mayor entre parroquia y vecindario de la jurisdicción parroquial.

Por ello, meses antes, la *Tercera Orden Franciscana Seglar* así como los grupos pertenecientes a la *Dinámica Franciscana* se ponen de acuerdo para su participación en las acciones a realizar en este respecto, bajo la coordinación y supervisión del sacerdote encargado del templo. Por estas características la celebración del mes de octubre se puede considerar esencialmente franciscana, pues alude e involucra a los franciscanos sin órdenes sacramentales que habitan en la ciudad y quienes finalmente, toman la fiesta como suya.

Al término de la definición de acciones, cada miembro de ambos sectores organizados tendrá una tarea específica, especialmente aquellos pertenecientes a la *Dinámica Franciscana*. El resultado será entonces la empresa llamada: *Corona Franciscana*, cuyas actividades públicas inician a finales del mes de septiembre. Esta estrategia eclesial es particularmente importante, ya que incentiva de algún modo la fe popular entre los diversos barrios de la ciudad.

Pero, antes que esta fase ocurra, la *Corona Franciscana* tiene que prepararse espiritualmente tanto en Tulancingo como en Pachuca, pues el grupo que representa al primer asentamiento habrá de completar una parte importante de las acciones emprendidas en la ciudad capital. Por esta causa se efectúan rosarios y santificaciones, sin las cuales es imposible lograr los efectos que se persiguen.

Resuelto el requisito santificante, se envían pequeños cuadros de la imagen de Asís, dos semanas antes del aniversario del santo, a las zonas urbanas consideradas por la parroquia como la feligresía franciscana, a través de los responsables de la figura orgánica: los coordinadores del subsector, quienes durante este período procurarán que dicha imagen sea recibida

y ensalzada por un vecino de las diversas calles de los barrios cada día de la semana.

Estas personas recibirán la imagen y a su vez, invitarán a sus familiares y vecinos a los actos devocionales que este considere pertinentes, aunque aquellos deben ceñirse a lo propuesto por el coordinador del subsector, que por otro lado, se subordina a la norma eclesial instruida por el sacerdote.

De cualquier manera, resulta que ocasionalmente los individuos o familias que reciben al santo recrean ciertas fórmulas personales de fe, rompiendo en cierto momento el compromiso adquirido con el coordinador del subsector pues se decide llevar la imagen fuera de las áreas determinadas por la parroquia, dándose el caso que ésta puede perderlas, en tanto el vecindario las toma como suyas. Tal suceso es inmediatamente descalificado y condenado al oprobio de lo idolátrico.

Cuando el anterior procedimiento resulta normal, previo aviso de dos días a los vecinos, la imagen se lleva a entregar a eso de las 17:00 hrs. y en su trayecto se reza un rosario y se le cantan alabanzas. A su llegada al domicilio correspondiente, el coordinador del subsector agradece el recibimiento y ofrece la gracia y bendición del santo a ese hogar. Entonces la imagen entra al recinto y es colocada en un altar provisto de flores y veladoras, pasando enseguida a los rosarios o rezos. Las limosnas que eventualmente llegan a juntar tales imágenes son entregadas en su momento a la parroquia. Al día siguiente por la tarde se recoge al santo, previo rosario, y nuevamente se reinician los pasos anteriores.

Paralelamente a estas acciones, la organización creada por la parroquia lleva a cabo tareas en sus instalaciones, tareas que se relacionan con actos sacramentales (rosarios, carrera del fuego-Dios y otorgamiento de reconocimientos a los nuevos elementos de la *Orden Franciscana Seglar*) y doctrinales. Todo en conjunto se lleva adelante, merced la pérdida de terreno denotada en la fe católica local, intuida algunas veces como falta de espiritualidad entre la población pachuqueña (39).

En este caso la parroquia reconoce inminente la promoción de la fe católica, que sin duda está siendo mermada por el... "avance de las sectas protestantes" (40). Tal crisis en el catolicismo



existe, según análisis, por un estancamiento en el crecimiento de la Iglesia Católica con relación al crecimiento poblacional, de tal manera que los otros cultos han dado grandes tajos a la grey católica (41).

Estas últimas apreciaciones conducen a indicarnos que la *Fiesta Tradicional* franciscana, es necesariamente un acto proselitista del catolicismo, así como una afirmación de su estructura jerárquica del poder, pues es la parroquia y sus autoridades quienes dictan la forma en que se debe desarrollar la fe entre los barrios (42). Aquí también cabe la relación asimétrica entre actuales franciscanos y dirección diocesana que mantiene el sacerdote. Los franciscanos pachuqueños habrían de quedar finalmente subordinados al clero secular, y su intervención en su fiesta limitada de por sí. Debe verse que el clero secular finalmente maneja símbolos pertenecientes al clero regular, como es el caso de la propia figura de San Francisco.

De hecho el momento correspondiente al aniversario del santo, transparenta una imagen de su poder aún más rígida con la figura del obispo, de tal manera que el todo ahí reunido forma la ecuación siguiente: obispo = diocesano + activistas laicos de la fe + orden franciscana seglar + feligresía de la ciudad. Fórmula que se modifica mínimamente con la presencia del Estado o poder público, ya que este substituye brevemente la figura del obispo, aunque su influencia se da en otro sentido gracias al papel que tiene como patrono de la fiesta; alianza con la Iglesia negada por San Francisco al pueblo de Pachuca. Y esto es lógico en virtud de que el mito habla que este santo prefirió una relación instrumental (ver capítulo I) con el poder económico, más tarde cedida al poder político, de tal manera que el pueblo habría de quedar permanentemente en el nivel de sujeto y no en el de dirigente-aliado de la festividad, en la cual podría proyectar sus impresiones y aspiraciones sobre la vida (43).

San Francisco se convertiría por propia voluntad en un emblema de los grupos dominantes de la ciudad, en contradicción con sus virtudes que lo ligarían a Dios (i.e. la pobreza. Esta extraña transmutación del otorgamiento de los favores divinos (pues por lo regular recaen en agregados mayores y cuya ubicación en el orden social es la subalternidad económica y cultural) motiva una relación de orden simétrico en donde ambos elementos se rigen como patronos: San Francisco de la clase política, y la clase política y sus aliados

económico-ideológicos de la fiesta.

Pero el público llega a consumir evidentemente parte de la producción sacramental preparada por la Iglesia, especialmente en el momento de las misas. En estos actos se invita a reflexionar sobre el sentido de la vida, presentando como alternativas o manera de ejemplo, la propuesta franciscana (propuesta idílica que choca con su *proceder* en Pachuca). Finalmente se reciben absoluciones, bendiciones-purificaciones y ungimientos santificantes. En un porcentaje apenas notorio, se pagan mandas con relación a una gracia recibida. Estos actos son tolerados por la Iglesia, aunque no plenamente aceptados; de cualquier manera aquellos sirven de justificante a las iniciativas eclesiales vertidas en su ministerio. Son en su entendimiento, la postura conciliatoria que la Iglesia dispensa a los actos *idolátricos* de su grey, hechos ordinariamente por falta de información, que no de mala fe, arguye.

Eventualmente, es posible que este consumo de bienes sacramentales sea llevado a casa, gracias a la imagen que se ha llevado a bendecir (llama la atención que algunas personas acuden a misa en los contados días- cuatro o cinco - de la Fiesta Tradicional con un nicho o estampa que no necesariamente es San Francisco, sino por ejemplo la virgen de los Angeles o de San Juan).

Cabe destacar que en todos los actos de estos días, no cabe alguna procesión o recorrido con la imagen de Asfs. ¿ El fervor eclesial y del vecindario no llega a tanto o tienen prohibido hacerlo aún con las nuevas relaciones entre la Iglesia y el Estado? (44). Esto no lo sabemos, pero lo que sí es evidente es que tal situación no permite ningún congraciamiento con el santo mediante esta estrategia de fe popular. Pues el hecho de ensalzar públicamente a un santo, acerca a la gente a su gracia, máxime si se tiene la suerte de cargarlo. Cabe aclarar que no siempre se pretende exaltar al santo mediante una procesión, en estas ocasiones se utilizan como medidas de presión en contra de aquél, quien a veces desatiende su compromiso patronal con el pueblo (45). Los santos no cuentan, por ningún motivo, de plena inmunidad por ser lo que son, pueden ser interpelados y ciertamente juzgados por sus incumplimientos u omisiones en sus obligaciones. Por lo visto San Francisco nunca es interpelado de esta manera. Quizá por el control eclesial existente en la celebración.

Pero el pueblo de Pachuca no sólo consume



productos trascendentales (pocos en realidad, pues virtualmente son aprovechados por los activistas laicos de la fe católica ligados al proyecto parroquial), también y sobre todo, lo hace con relación a ciertos productos que satisfacen la vida familiar: platos, jarros, cobijas, pan, a la vez que aquellos que solamente recrean el espíritu como el baile, fuegos artificiales, música, exposiciones. Se consume desde luego, elementos o momentos que avivan lo sensorial y lúdicos: juegos mecánicos y antojitos, sin que pase desapercibida la interacción social (flirteos, plática informal, encuentro casual, etc.) que la dinámica del orden social obstruye cada vez más.

Sin embargo este cuadro festivo pendula críticamente, pues detrás asoma el conflicto. Los comerciantes en este caso, internamente tendrán pugnas, a la vez que con el municipio y los vecinos de los alrededores del exconvento. El público se contrapunteará con los comerciantes merced lo arbitrario en los precios. Otro tanto harán los artesanos pues consideran poco el apoyo por parte de las autoridades y la incompreensión del pueblo.

De este modo cada asociación de comerciantes buscará mejores ventajas a la venta de sus productos, para lo cual utilizará muchas veces recursos fuera de las normas establecidas por el municipio, quien finalmente administrará los espacios para el comercio y la diversión, fijando las cuotas correspondientes según la cantidad y tipo de producto (se toma en cuenta aquí a los juegos mecánicos). La Iglesia en este caso queda fuera de toda participación económica por cuotas en las ventas, salvo lo que en el atrio logran algunas personas allegadas a la parroquia por esta vía.

Habrà que establecer que los comerciantes no forman de ningún modo, un grupo homogéneo pues los hay independientes a toda organización y éstas, difieren en fuerza negociadora ante las autoridades. El grupo así conformado aglutina comerciantes ocasionales y en pequeño a la vez que grandes empresarios, de tal modo que las expectativas ahí dispuestas resultan necesariamente distintas y hasta opuestas. Además los comerciantes se diferencian entre foráneos y locales. De los primeros su origen estará en Puebla, Tlaxcala y Michoacán. Comerciantes que de algún modo, fincan su negocio en rutas trazadas por las propias fiestas religiosas, casi siempre acompañados de los responsables de los juegos mecánicos. Los comerciantes locales, salvo contadas participaciones (Zacualtipán, Tlahuelompa y Real

del Monte para el aniversario 1993) representarán mayormente a Pachuca, no obstante, la variedad de utensilios ofrecidos resulta notoriamente reducido frente al producto fuereño.

Pero es también seguro que muchos de los alfareros, vendedores de pan y ropa que visitan a Pachuca en esta fecha, sean sólo intermediarios, individuos ajenos a la producción del producto que ofertan, desligando al productor directo de los mercados regionales, estableciendo así, un incremento al valor real de las mercancías. Se vuelve ilusoria, por otro lado, la idea de que se compra un producto de alto valor artesanal, dado que el intermediarismo estimula un tanto, el aumento en la fabricación de mercancías en detrimento de la calidad, pero en beneficio de la ganancia. *La Fiesta Tradicional*, responde de algún modo, a un mecanismo de exacción aplicado a la ciudadanía, ejercido bajo la premisa del fomento a la tradición, en donde participan como elementos estructurantes fundamentales: el gobierno municipal, los comerciantes y el público asistente.

La fiesta según el caso, pone de manifiesto la alteridad del orden social existente en Pachuca, además, la propia manera en que se consume convalida tal circunstancia. Bien puede decirse que la celebración vista así, se transforma claramente en una tremenda fuerza que impulsa la circulación de los múltiples recursos de ciertos sectores sociales, principalmente los regionales, capitalizando a otros grupos quienes gratifican por ello al Estado.

Pero la fiesta además, facilita el consumo de bienes culturales en la medida que el exconvento se llena de actividades de esta naturaleza: exposiciones, eventos artísticos, charlas, recorridos por sus instalaciones. En realidad estas actividades, aunque no riñen del todo con el sentimiento popular de fe, no apoyan (por su origen y uso social) el acercamiento a la gracia divina, son más bien productos para la recreación o la contemplación y no para la reverencia y fortalecimiento de la relación santo/pueblo (que en todo caso está prácticamente difuminada). Su presencia no dinamiza a la cultura popular en virtud de que no se presenta grupo social alguno que los utilice para tal fin. De cualquier manera éstos están ahí, susceptibles de incorporarse a algún sistema de representación de la realidad social.

Este momento expone otro plano contradictorio de la festividad, pues aparece una producción



cultural más ligada a lo popular (la música de aliento, el trabajo de algunos artesanos y artistas callejeros) junto a la *cultura culta*. El marco que ambas fórmulas recrean, remite nuevamente a la estructura social, cuyas diferencias internas son bastante significativas, pues el consumo de cada una de estas expresiones será selectivo. La primera es más espontánea en su ejercicio, no así la otra que requiere de una planeación y sus abstracciones de la realidad pertenecen a un modelo estrictamente urbano o individualista.

No obstante tal situación socioeconómica y cultural enraizada en la festividad tradicional franciscana, llega el momento en que parece disolverse toda contradicción y diferencia social existente. Pues en ella vemos confluir gentes política o económicamente importantes, lo mismo que a cualquier hijo de vecino: obreros, empleados, domésticas, estudiantes, choferes, etc. Todos congregados en una aparente armonía facilitada por el santo: hermanos como buenos pachuqueños y además hidalguenses, todos, disfrutando de *nuestra tradición*.

En realidad esta inversión ideológica provocada por una observación superficial de la fiesta o bien difundida por el poder público, trata de oscurecer la dimensión en donde la celebración exhibe contrariamente, aquellas diferencias socioeconómicas que prevalecen en la ciudad. Es claro que *salario y capital* comparten momentos culturales comunes, mismos que indudablemente son asumidos de manera asimétrica, de acuerdo al poder adquisitivo de cada sector representado en los individuos ahí reunidos, que en este caso estarían determinados más por lo cuantitativo que por lo cualitativo, inversamente a lo sucedido en la *Feria del Caballo*, es decir, en las grandes instalaciones a un lado de la plaza de toros "Vicente Segura", al sur de la ciudad. Aquí lo importante es ver qué cantidad es la que se consume, dado el producto que se ofrece, aunque esto es también en cierto modo relativo, en función de las características del mismo: tacos por ejemplo.

La fiesta franciscana, según estas peculiaridades, llega a *describir* la realidad sociopolítica existente, disolviendo el sentido abstracto de *pachuqueño* en una serie de identidades económicas y sociales diversas y opuestas: pachuqueño asalariado, subempleado, desempleado, funcionario, propietario de comercios, etc. La fiesta así, nos *habla* de lo económico, lo político, lo social, esto es, que lo

cultural nos remite a los otros órdenes de la realidad, reconociendo entonces en ella una estrecha vinculación interna.

Por último, nos parece importante puntualizar un aspecto particular de la celebración: el divertimento. Tenemos que decir que quizá en el momento de la catarsis propiamente festiva, al final del discurso religioso y la unción colectiva, los diferentes sectores logren brevemente intervenir más en la celebración. Ellos serán al fin quienes marquen el paso del evento, pues bailarán a su modo, gritarán y utilizarán el espacio un poco de acuerdo a sus necesidades como grupo. Efímeramente se dramatizará entonces el sentido jocoso de la vida, sin la interpelación férrea de las estructuras religiosas o del Estado, no obstante habrán de contenerse un tanto por la dictadura del clima, elemento activamente participativo en la celebración. Naturalmente habrá normas públicas previamente acordadas que tendrán que acatarse, y por ello, se ceñirán los ánimos del grupo, o más bien los grupos sociales ahí reunidos, quienes por su lado impondrán normas de participación de acuerdo a su particular concepción de la fiesta y diferencias culturales. En el último de los casos, el heterogéneo grupo social congregado en la fiesta de San Francisco consume sólo en una buena porción, disipación de lo cotidiano en un acto por demás ajeno a sus aspiraciones específicas, delegadas en todo caso, a la burocracia de la ciudad.

CONCLUSIONES

Como actos socioculturales, las fiestas religiosas populares se instituyen en momentos excepcionales que nos permiten ver el orden de una sociedad. La festividad franciscana en Pachuca no es ajena a esta premisa, pese a ciertas características que la hacen particularmente susceptible al carácter popular. Así, como todo evento verdaderamente festivo cuenta con innumerables atractivos, especialmente con aquellos relativos a los placeres: comida, bebida, baile, gusto lúdico; todos ellos naturalmente necesarios en un momento, a modo de liberación de las tensiones sociales: laborales y familiares.

La aventura emprendida para conocer los elementos configurativos de la celebración franciscana habría de reparar en un conjunto de sorprendentes situaciones, que, digámoslo así, motivarían su comprensión. Al principio la fiesta de



San Francisco vendría a identificarse con un hecho grandioso y esperado, pues se afirmaba, se festejaba al patrono de Pachuca y era profundamente tradicional, en virtud de los rasgos coloniales aún tenuemente implicados.

Con esta argumentación en ristre se procedió a la tarea de encontrar la historia mítica-sobrenatural del santo en relación con el asentamiento. Nada más infructuoso, pues ninguna persona o documento aclaraban tal punto. Toda información relativa al tema se constreñía a un raro milagro que volvía más rica a una persona (Don Pedro Romero de Terreros). Por otro lado, la poca información histórica trabajada ponía en entredicho el mencionado patronazgo, en la medida en que Pachuca tenía como representante eclesial a la virgen de la Asunción de los Angeles.

La aparente contradicción se resolvía con la indicación de algunas personas, quienes decían que esta fiesta era patronal por iniciativa del pueblo. Veríamos entonces con cierto detenimiento la situación relacional entre pueblo e imagen, cuyos resultados fueron desgraciadamente negativos, ya que el vecindario se colocaba en un espacio periférico de la organización festiva, a la vez que desarticulado de una posible fuerza sacramental del santo. Tendría sólo como prioridad, animar el acto con su presencia. Los promotores principales del aniversario franciscano serían contrariamente, la Iglesia y las autoridades estatales. La primera lo utilizaría como foro proselitista y terreno de lucha ideológica contra las otras Iglesias, condicionando aún la incipiente fe fomentada en los barrios hasta hacerla oficial o apegada a la norma, a modo de que ésta no tome estatura y cierta autonomía y, se pierdan por ello recursos económicos. El segundo lo vería como la oportunidad de montar un gran tingul y la promotoría de la cultura de masas, manipulando el hecho mediante las estrategias del nacionalismo y la identidad regional.

Habríamos de reconocer, frente a este cuadro, que el santo de Asís era en realidad el patrono de las autoridades estatales y municipales, y por extensión de los comerciantes, pues bajo su tutela podía reír cada año, sin que aquellos personajes cuestionaran su poder celestial. Pues San Francisco resultaría un santo bastante inexpresivo en eso de favores colectivos; sería bastante cuestionable su desempeño o eficacia divina. Todo lo de él estaría en la *historia* y el papel.

Pachuca tendrá que aceptar después de estas

opiniones, que San Francisco y la mayoría de los otros santos no son un verdadero patrono de la ciudad (aunque hay candidatos a ello como bien podría ser la virgen de Guadalupe o el Cristo del Cerezo) toda vez que aquellos no han dado muestra de selección sacramental sobre la sociedad pachuqueña. El carácter pragmático de la fe popular está del todo ausente en relación con San Francisco, precisamente por aquella inexpresividad o indiferencia hacia el pueblo, que lo visita cada año pese a las limitaciones instrumentales con que se acerca a él.

Como consecuencia de lo anterior, la fiesta franciscana sólo puede adquirir hoy día el *status* de *tradicional*, es decir, en tanto evento con influencia colonial y en cuanto responde a cierta fuerza de la costumbre, más que a una relación de fe profunda permanentemente fortalecida. Pero también es *tradicional*, en la medida en que esta expresión sociocultural se adhiere desde hace centurias y cuarto a una dinámica oficial (estructura del Estado) que procura reconstituir anualmente un símbolo ideológico homologante, esto es, una visión nacionalista de la cultura, propia de la clase política, en donde se alude a nosotros: los hidalguenses/pachuqueños, como una unidad sociohistórica uniforme, siendo en la realidad todo lo contrario.

En esta medida la festividad franciscana no puede ser popular pues hace falta el pueblo en su organización y beneficio. ¿Qué sería más correcto decir en este caso donde existe una celebración en cierto modo representativa: pueblo sin patrono o patrono sin pueblo? Posiblemente ambas propuestas sean válidas en razón de la lógica que aquí se ha venido exponiendo con relación a la religiosidad popular. Otra cuestión importante relativa al fenómeno sería: ¿recogerían la fiesta los habitantes de Pachuca si el municipio, gobierno federal e Iglesia se desatendieran de ella? Interesante sería averiguarlo.

Una recomendación final pudiera hacerse en este tono: si San Francisco no demuestra voluntad por el pueblo ¿por qué éste no concentra su atención en el Cristo del Cerezo o en la virgen de Guadalupe en la medida en que ambos sí han patentizado su poder divino en la sociedad en otros variados momentos? (siglo XVI i.e.). Bien valdría la pena que la gente se organizara a su alrededor esperando lograr una verdadera alternativa popular de fe, pese al acecho de los grupos dominantes y sus proyectos folklorizantes de la producción cultural. O en otro caso, fomentar y



fortalecer algunos patronazgos barriales que hacen consistente un proyecto de fe popular alternativo, como bien podría ser la virgen de Santa Julia, la virgen de San Juan, San José, San Judas Tadeo; todos estos santos verdaderamente celebrados por iniciativa de la organización barrial, que busca de alguna manera articular el mundo divino a la vida de los hombres, amén de forjar una diferencia espacial dentro de la ciudad o identidad local.

REFERENCIAS

1. Se dice que la idea de dramatizar la Pasión de Cristo en Cubitos nació a instancias de una visita de su original organizador, al pueblo de Iztapalapa D.F. *Sol de Hidalgo* 10 de abril 1993 p. 2. Como dato anexo tenemos que la Semana Santa iztapalapence lleva para este ciclo, 150 años de representaciones ininterrumpidas que le hacen ser una de las manifestaciones populares más significativas de la Ciudad de México.
2. *Sol de Hidalgo* 10/4/93 p. 3 Pachuca, Hgo.
3. De León, Imelda (coord.). *Calendario de Fiestas Populares*. México. SEP/Dirección General de Culturas Populares. 1988.
4. Samperio Gutiérrez, Héctor. "Apuntes para la Historia Religiosa de Pachuca" en: *Historiografía Hidalguense*, Pachuca. Centro Hidalguense de Investigaciones Históricas, A.C. 1975: 182.
5. *La Jornada*. México D.F. 13 de diciembre 1991: 36.
6. Ballesteros, Víctor M. "La verdadera Historia de la Feria de San Francisco" en: *Ciudad de Pachuca, la Bella Airosa*. Pachuca, Hgo. Editor Anselmo Estrada. 1991: 52.
7. Aguilar Camín, Héctor y Lorenzo Meyer. *A la Sombra de la Revolución Mexicana México*. Editorial Cal y Arena. 1993: 100-105.
8. Menes Llaguno, Juan M. *Monografía de la Ciudad de Pachuca*. Pachuca, Hgo. Gobierno del Estado de Hidalgo/Instituto Hidalguense de la Cultura. 1993: 99.
9. Jan Meyer en el volumen I de su investigación *La Cristiada Siglo XXI* Editores, edic. 1983, no involucra a Hidalgo en el movimiento religioso católico contra el Estado mexicano, acaso en un plano (p. 12) ubica una mínima parte del extremo sureste y suroeste como áreas de influencia cristera para 1929.
10. *Enciclopedia de México* T.X México, Secretaría de Educación. 1987: 6110.
11. Menes Llaguno, *ib*: 106.
12. Ballesteros, *ib*: 53.
13. Barbero, Martín. Memoria Narrativa e Industria Cultura. *Comunicación y Cultura* # 10 México. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. 1983: 60-61.
14. Cirese, A. M. *Ensayos Sobre las Culturas Subalternas*. México. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores sobre Antropología Social. 1980: 54.
15. *ib., ib.*
16. Ballesteros, *ib., ib.*
17. Menes Llaguno, *ib*: 219.
18. Véase una reseña rescatada por el Centro Regional Hidalgo del INAH mediante ciertos profesores y proporcionada por Verónica Escamilla habitante del barrio del Arbolito en 1991.
19. Portelli, H. *Gramsci y el Bloque Histórico*. México. Siglo XXI Editores. 1980: 71.
20. Garma Navarro, C. "Cultura Nacional y Procesos de Secularización" en: *Religiones Latinoamericanas* # 1 enero-junio, México, ENAH/INI Editores. 1991: 60.
21. Cuevas Cardona, Ma. del Consuelo, et al. *Danzas del Estado de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. Gobierno del Estado de Hidalgo/Instituto Hidalguense de la Cultura. 1992: 25.
22. Eliade, Mircea. *Tratado de Historia de las Religiones*. México. Editorial Era. 1980: 25 y 55.
23. *Sol de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. 28 de septiembre 1990: 3.



24. *Ib.* 30 de septiembre 1988: 2.
25. *Ib.* 4 de octubre 1989: 1.
26. *Ib.* 28 de septiembre 1990: 3.
27. *Ib.* 8 de octubre 1990: 5; *Ib.* 9 octubre 1990: 5; *Ib.* 12 de octubre 1990: 3; *Ib.* 28 de septiembre 1990: 3. Esta situación tendría antecedentes importantes en la década de 1960, mismos que se mantienen vivos aún en el recuerdo de muchos ciudadanos.
28. *Ib.* 21 de septiembre 1991: 1.
29. *Ib.* 3 de septiembre 1992: 1.
30. Williams, Raymond. *Marxismo y Literatura*. Barcelona, Editorial Península. 1978: 137
31. *Sol de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. 1 de octubre 1991: 1; *Ib.* 2 de octubre 1991: 1; *Ib.* 3 septiembre 1992: 1-2.
32. *Ib.* 1 de octubre 1988: 5; *Ib.* 28 de septiembre 1990: 10; *Ib.* 3 de octubre 1990: 4; *Ib.* 5 de octubre 1990: 4; *Ib.* 3 de octubre 1991: 4 y 6; *Ib.* 18 de octubre 1993: 6; *Ib.* 7 de octubre 1993: 2-3.
33. Margulis, Mario. "La Cultura Popular" en: *La Cultura Popular*. México. Editorial Premia. 1983: 43.
34. García Canclini, N. *Las Culturas Populares en el Capitalismo*. México. Editorial Nueva Imagen. 1982: 163-165.
35. De León, I. *Ib.*: 43.
36. *Sol de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. 1 de octubre 1988: 3; *Ib.* 2 de octubre 1988: 3; *Ib.* 8 de octubre 1988: 3; *Ib.* 28 de septiembre 1990: 3; *Ib.* 5 de octubre 1990: 3.
37. El llamado Patronato de la Feria de San Francisco (que en 1993 se denominó *Patronato de la Feria Internacional San Francisco 1993*) consta de un organismo cuya cabeza la compone un presidente, un vicepresidente, un coordinador general, un secretario, un tesorero y un comisario. Esta diligencia descarga responsabilidades en los coordinadores, quienes a su vez establecen comisiones. En el caso del evento franciscano existe un coordinador de cultura que define cuatro comisiones, dentro de ellas la denominada: *Comisión de Feria del Atrio*, quien se hará cargo de... "Diseñar la estructura de la Feria Tradicional a realizarse en el atrio del pueblo de San Francisco" (Documento: Instalación del Patronato de la Feria Internacional de San Francisco, Gobierno del Estado de Hidalgo. Pachuca 1993: 50).
38. Godelier, M. "Infraestructuras, Sociedades, Historia". *Cuicuilco* # 1. México. Comité de Publicaciones de la Escuela Nacional de Antropología e Historia. 1980: 10.
39. Esta impresión fue manifestada por una persona que realiza tareas doctrinales en coordinación con la parroquia franciscana.
40. Parte de las recomendaciones que haría el sacerdote de San Francisco en misa de las 12:00 Hrs. del día 4 de octubre de 1993. Estas mismas ideas fueron expuestas por el sacerdote de la Asunción en el aniversario de la virgen, quien habría de agregar además que aquellos grupos son los verdaderos ídólatras y no la iglesia católica.
41. Manuel Carrillo P. "Jerarquía católica mexicana" en revista: *Este País* # 3 junio 1991: 14. Otro tanto dirá el artículo de José Cabrera: "La Iglesia que verá el Papa" en: *Sol de Hidalgo*. Pachuca, Hgo. 23 de junio 1993: 1 y 4.
42. Pues además promueven el respeto hacia las imágenes del Sagrado Corazón y la virgen de San Juan, como con San Francisco.
43. Lara, C. B. "Simbolismo y Ritual: La Semana Santa en San Juan Ahuacatlán" en: *Cuicuilco* #20. México. Comité de Publicaciones de la Escuela Nacional de Antropología. 1988: 52-62.
44. Estas nuevas condiciones son ya manifiestas, pues en el altar franciscano, en este aniversario 1993, fueron colocadas a ambos extremos del altar sendas banderas: la del Vaticano y la de de la República Mexicana.
45. García Canclini, *Ib.*:169-170.



APÉNDICE

La Risa de San Francisco

La *Fiesta Tradicional* franciscana inicia su circunnavegación, con la instalación (días antes de la fecha del aniversario) de la vendimia y las diversiones mecánicas en los alrededores del exconvento, así como con la colocación del adorno en el atrio de la iglesia. Cabe hacer notar que el portal de la parroquia no habría de llevar adorno especial alguno, como en el caso de la iglesia de la Asunción, que lució en su aniversario un regio adorno de flores blancas, rojas y amarillas.

De esta forma, el comercio y los juegos mecánicos serán los elementos convocantes a la celebración y mediante altavoces, luces brillantes, trepitar de motores y música, irán modelando la atmósfera festiva, de regocijo y jolgorio. Por ellos, el vecindario ubicará gradualmente el suceso que se aproxima, preparándose de algún modo a participar en él. Ahí, en ese espacio, especialmente en las tardes y la temprana noche, el paseo se verá más grato pues se podrá consumir alguna golosina o intentar someter al azar y vencer el vértigo de las *sillas voladoras* o bien al de la *rueda de la fortuna*.

En principio pues, la celebración tradicional será puro divertimento y *cultivación* del espíritu, esto último, mediante exposiciones, pláticas, obras de teatro y musicales en el Instituto Nacional de Antropología e Historia. Lo que se considera como íntimo aspecto reverencial vendrá después, en el día correspondiente al aniversario (4 de octubre), ya que en sus albores se pretende agrandar al santo con música y canto, acto conocido como *las mañanitas*, y que en la mayoría de las celebraciones religiosas populares se lleva a cabo.

En 1993 la responsable de dirigir el momento musical fue la soprano Susana Ramírez, dado que en los últimos años el cantante hidalguense Humberto Cravioto representaba este papel. Después del concierto, los vecinos de la ciudad que soportaron el frío del amanecer, fueron recibidos por el sacerdote a fin de iniciar la primera eucaristía del aniversario, una de las cuatro programadas (07:00 hrs.; 08:00 hrs.; 12:00 hrs. y 20:00 hrs.). La misa de las 07:00 hrs. casi llenó la parroquia, se calculó que la asistencia fue de unos 450 feligreses a *grosso modo*. El conjunto se componía en su mayoría de adultos y ancianos, quienes no llevaban ningún exvoto u ofrenda particular en honor del santo; pese a todo,

mostraban respeto y atención al momento del ritual.

Concluida la importante actuación religiosa, algunos asistentes a la misa tomaron atole, café y tamales al compás de la música de aliento de la banda de los *Aventureros* en el área del atrio. Se pasó en seguida a la segunda eucaristía de la mañana ya con menos asistencia, dedicada en este caso, a los equipos deportivos de la parroquia. Paralelo al segundo acto litúrgico, la música serrana seguiría alegrando en el atrio, pese al fuerte frío matutino. El tole, café y tamales fueron en realidad insuficientes para los asistentes al área de la parroquia; rápidamente dispusieron de ellos los músculos estomacales y los jugos gástricos de la concurrencia. Iniciaba en sincronía con el rito religioso, el comercio, que en perezoso movimiento planteaba un juego pendular entre lo sagrado y lo profano. Por ello, fue subiendo el rumor de la vendimia: fritura de harina y masa de maíz rellena de frijol, salsa sazónada, y el altoparlante gangoso como gran boca en el aire, golpeando martillo y yunque para ofertar platos o cabiljas.

Por el costado derecho de la iglesia, cuerpos de papel hinchados de aire caliente harían de efímeras claraboyas celestes. Todo empesaría a compaginarse; los ritmos de los distintos elementos componentes de *la fiesta tradicional*, poco a poco, se coordinarían, especialmente aquellos considerados como profanos. Este espacio alteraría su ritmo un tanto, con la participación, a intervalos, de la acción sagrada llevada a cabo mediante las misas. El juego pendular fue de cualquier forma, el estado natural de la celebración durante el día, que alcanzó un momento supremo al filo del atardecer, cuando la misa del obispo estuvo a punto de empezar y la gente se arremolinó en el tarío, calles de la vendimia y el jardín Colón, frente a la parroquia. En estos sitios el vecindario pachuqueño formaría un fluido incesante de voluntades que pretendía capturar toda la esencia de la celebración. Iría de aquí para allá, comprando, observando y midiendo su surte.

Los que alcanzaron en su momento a entrar al templo, fueron privilegiados en tanto se protegieron de las rachitas de frío y además, escucharon las palabras de aliento del Sr. obispo, así como la develación de algunos misterios de la celebración franciscana. Los de afuera, unos por el meritito gusto de participar de la catársis - la mayoría - y otros por falta de espacio en el templo,



febriles semiescucharon las palabras del obispo a través de bocinas colocadas en el atrio, que competían con aquellas, que con voz distorsionada, trataban de convencer al público de lo económico de su producto. Trabajosamente se movieron por el atrio, el jardín Colón, las calles de Arista e Hidalgo, hasta el parque del mismo nombre, sufriendo y gozando la estridencia de los juegos mecánicos, las luces y su música, el encuentro con los amigos, familiares y vecinos. Jóvenes, niños, adultos y ancianos, sin distinción de género, llegaron a mezclarse en un tiempo-espacio caracterizado por la fusión de la alegría y la creencia. Esperaban la quema de los fuegos artificiales y la música que obligara al cuerpo a bailar. Ya era entrada la noche y el delgado hilo de la fe estaba a punto de romperse, pues una vez finalizada la más sagrada de las eucaristías del día - la oficiada por el obispo - se daría paso a la plena y pura pasión de vivir, que de algún modo se venía trazando desde temprana hora. El ramalazo de la vida se dejó venir; concluso el discurso religioso y santificados los presentes y no presentes, los estallidos luminosos crearían nuevas vías lácteas, sobrepuestas al espacio infinito, empero, efímeras, demasiado efímeras para soñar con ellas.

Y de pronto brotó la música, los ritmos populares de moda: *ranchicumbia* y *tecnobolero llorón* rasgaron la penumbra. De la noche de satín, el teclado y la guitarra eléctricos dieron pie a que la parte percusiva marcara el compás. Y ahí, de espaldas al templo y al propio San Francisco, los seguidores de *electricXipe* dirigieron cientos de watts a las tropas de eustaquio del respetable, que dando airado desplante a la timidez, soltaron las amarras del beat corporal; del cual los pies fueron timón. El culto a lo humano habría de iniciar, pues de lo sagrado en este caso se rearmaría lo abominable: lo profano. A sacudir las penas, la pobreza. A girar y a brincar, a poner a platicar los cuerpos. A buscar hilos de entendimiento con las miradas, con el lenguaje de los gestos, de los ademanes, del pasito acá. El exconvento de San Francisco abrió nuevamente la dimensión del culto al hombre, a sus energías internas, a sus hambres de sí mismo. La navegación del cuerpo fue en realidad corta, sólo por las costas cercanas de la joven noche, pues la obligación de los deberes familiares del siguiente día apremiarían majaderos a los gozosos danzarines y divertidos observadores. Lentamente se despobló la calle-pista de baile y las luces de algunos negocios, intermitentes, corrieron irremediabilmente la cortina de la obscuridad y al fin, el gran día de la

celebración.

Los actos del posterior día y que cerrarían el periplo de la *festividad tradicional*, sólo fueron meros trámites oficiales parcialmente atendidos, dado el vacío del representante del patronazgo público de la celebración: el C. Gobernador de la entidad. Con ello y su también ausencia en la inauguración, el evento festivo se desembarazó de un grado de oficialidad que le hacía muy rígido, pero también por esto, perdió la formalidad que el ejecutivo le ofrecía y que de algún modo le validaba.



CUANTIFICACIÓN DE VITAMINAS HIDROSOLUBLES POR CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA RESOLUCIÓN (HPLC) EN ALIMENTOS COCINADOS TRADICIONALMENTE Y POR MICROONDAS

Mónica Cummings, Irene Montalvo y Alejandra Regand
Escuela de Ciencias Químicas, Universidad La Salle

RESUMEN

La cuantificación de vitaminas hidrosolubles (ácido nicotínico, piridoxina, riboflavina y tiamina) en alimentos crudos y procesados por microondas y métodos convencionales tanto de origen animal como vegetal fue determinada por HPLC.

La pérdida de vitaminas dependió de diversos factores como: temperatura, tiempo, luz, aire, proporción agua/alimento, presencia de álcalis, forma conjugada de la vitamina, área de la superficie del alimento; más que por el método de cocción empleado.

ABSTRACT

A relatively simple and sensitive method for the quantification of nicotinic acid, pyridoxine, riboflavin and thiamin by reverse phase HPLC in foods of plant and animal origin was developed. The food was cooked by microwaves and traditional methods.

The loss of vitamins depended on multiple factors as: temperature, cooking time, light, presence of alkalis and air, relation between water and food, conjugated form of vitamin, surface of the pieces of food, more than the cooking method, which was applied.

INTRODUCCIÓN

Las vitaminas son un grupo de compuestos orgánicos que difieren entre ellos por su forma molecular y sus funciones. Son moléculas esenciales para muchas de las reacciones químicas necesarias para el mantenimiento de la vida y deben ingerirse en la dieta porque el metabolismo humano no es capaz de elaborarlas a partir de materiales más simples.

Es muy difícil analizarlas, debido a que tienen diferentes propiedades químicas, el punto de partida podría ser su solubilidad, algunas son solubles en lípidos (A, D, E, K) y otras en agua (Complejo B, Ácido Nicotínico, Biotina, Ácido fólico, C, Ácido pantoténico). Estos dos grupos tienen una particularidad, las liposolubles se acumulan en el organismo y en exceso pueden causar toxicidad (hipervitaminosis). Cuando hay un exceso de hidrosolubles tienden a eliminarse por vía renal. Sólo la vitamina C puede almacenarse hasta cierta cantidad.

Las vitaminas hidrosolubles tienen una función catalítica muy importante dentro del organismo, ya que van a actuar como coenzimas de varias

enzimas responsables del metabolismo de lípidos, carbohidratos y proteínas; por lo que la deficiencia prolongada o carencia de éstas produce lo que se conoce como enfermedades carenciales. Las enfermedades carenciales sólo las van a producir las vitaminas hidrosolubles ya que las liposolubles se acumulan en el organismo. Algunos de estos padecimientos son: pelagra, beriberi, arriboflavinosis, dermatitis seborreica, anemia perniciosa, anemia macrocítica, etc. (1,2).

Tanto las condiciones naturales, como los diversos procesamientos, pueden afectar especialmente el contenido de vitaminas y minerales en el producto final, al compararlos con su contenido en la materia prima.

Pueden señalarse los siguientes parámetros que influyen en el contenido vitamínico de materias primas en alimentos: diferencias genéticas, condiciones climáticas, características de los suelos, grados de madurez, distribución post-cosecha, ingesta de nutrimentos del animal (en el caso de carnes y pescados).

Dentro de los diferentes procesos usados en la elaboración de alimentos, especialmente la



aplicación de calor puede originar efectos positivos y también algunos negativos producidos por este procesamiento. Entre los primeros, pueden señalarse los siguientes:

- En proteínas, el logro de una estructura más laxa que favorece su digestibilidad por enzimas, una liberación parcial de algunos aminoácidos y un aumento de su valor biológico.

- A la vez provoca hinchamiento o gelatinización del almidón aumentando su digestibilidad por las amilasas.

- Destrucción térmica de componentes naturales tóxicos, lábiles al calor húmedo, como las hemaglutininas, glucósidos cianogénicos de leguminosas y los factores biogénicos.

- Inactivación térmica de componentes naturales antifisiológicos, como son los inhibidores de enzimas (tripsina, amilasas) en cereales y leguminosas, además de ciertas enzimas no deseadas como la tiaminasa de mariscos y algunos peces y la lipoxidasa capaz de destruir los carotenos y la vitamina A, a través de los peróxidos formados.

- Destrucción de algunos componentes antihistamínicos como la avidina, nucleoprotido de la clara de huevo que inactiva la biotina, al formar un complejo estable.

- Aumento de la biodisponibilidad del ácido nicotínico al liberarla de su forma combinada en muchos cereales.

- Preservación frecuente de las propiedades sensoriales de un alimento, aumentando con esto su aceptabilidad por el consumidor.

Entre los aspectos negativos que puede producir la acción del calor sobre componentes de alimentos, pueden señalarse los siguientes:

- Cierta pérdida en la biodisponibilidad de proteínas, debido ya sea a un desdoblamiento de algunos aminoácidos por exceso de calor o por reaccionar éstos con carbohidratos, generando la conocida reacción de pardeamiento no enzimático según Maillard; aunque el color, sabor y aromas resultantes son a veces deseables.

- Como es sabido, algunas vitaminas son sensibles a la acción del calor durante el procesamiento, siéndolo en mayor grado las hidrosolubles: vitamina C y tiamina, y en menor proporción las liposolubles.

- Los minerales no son sensibles al calor, pero su biodisponibilidad suele disminuir por interacciones en el alimento (3).

Actualmente, una de las técnicas de calentamiento que está teniendo mucho éxito son las microondas. Este proceso permite un cocinado

rápido y efectivo, tanto en hogares, instituciones y establecimientos comerciales. En el ámbito industrial se le considera un medio para procesar alimentos rápidamente (4,5), ya que la energía se deposita dentro del alimento y así el tiempo para que éste se cocine se reduce, haciendo posible la obtención de un producto de buena calidad con un mayor ahorro de trabajo y de consumo de combustible, lo que conlleva a una reducción en su costo (6,7). Al evaluar los efectos del procesamiento sobre el valor nutritivo, debe considerarse también la posible adición de suplementos alimenticios que puedan compensar pérdidas nutritivas. En México, al igual que en otros países se tienen numerosos datos acerca de la composición en vitaminas, proteínas y otros nutrimentos en productos alimenticios en su estado natural, sin haberse sometido a ningún proceso de elaboración; sin embargo, la información es muy escasa en lo que se refiere a los alimentos tal y como se consumen, es decir, después de haber sufrido los procesos de cocinado o de elaboración.

Los datos sobre la composición en factores nutritivos en alimentos cocinados o preparados son de valor, no únicamente como una curiosidad científica o para el investigador, sino que tienen una aplicación inmediata de importancia práctica muy grande, tanto para el dietista y el nutriólogo, que así pueden calcular y formular dietas sobre una base más real, como también para los que manejan y elaboran alimentos, quienes al aplicar estos conocimientos pueden evitar pérdidas innecesarias de nutrimentos.

El presente trabajo es una contribución al conocimiento de los efectos de la cocción tradicional y por microondas sobre el contenido de tiamina, riboflavina, piridoxina y niacina en algunos de nuestros alimentos, y se considera que los datos presentados serán de utilidad en los aspectos a los que nos acabamos de referir. Se tomó especial interés en estas vitaminas ya que deben estar presentes para que proteínas, lípidos y carbohidratos puedan ser aprovechados por el organismo para su buen funcionamiento.

DESARROLLO EXPERIMENTAL

Los alimentos analizados en este trabajo se seleccionaron de acuerdo a su alto contenido de vitaminas hidrosolubles, con el fin de que se pudiera cuantificar claramente la retención o pérdida de estos compuestos cuando el alimento fuera sometido a los diferentes tipos de cocción.

Las muestras se adquirieron en diferentes mercados y supermercados de la Ciudad de México, escogiéndose las que por apreciación personal de acuerdo a las características de cada producto se consideraron en mejores condiciones.

Una vez adquiridas se llevaron al laboratorio, donde se lavaron superficialmente las muestras vegetales con agua a temperatura ambiente con el fin de eliminar la tierra y cuerpos extraños que tuvieran en su exterior, sin dañar las muestras y evitando contacto prolongado con el agua, inmediatamente se procedió a separar las partes de cada alimento que en nuestro país se emplean como comestibles. La porción comestible de cada muestra se fraccionó en submuestras representativas y correspondientes, hasta donde fue posible, una a otra.

Cada alimento crudo se dividió en tres partes; a una de ellas se le hizo determinación de humedad por secado en estufa (AOAC), a la otra se le hizo la cuantificación de ácido nicotínico, piridoxina, tiamina y riboflavina por cromatografía líquida de alta resolución, hidrolizando previamente las

muestras. La tercera parte de los alimentos se sometió a los diferentes tipos de cocción (cocción húmeda: olla exprés, estufa, microondas; cocción seca: asado, freído, microondas), de acuerdo a como normalmente se acostumbra preparar a los alimentos, hasta que éstos estuvieran perfectamente cocidos (Tabla 1) y bajo las condiciones que se dan en la Tabla 2. Una vez cocidos fueron separados del agua de cocimiento y se dejaron enfriar hasta temperatura ambiente. Posteriormente fueron homogeneizados, ya sea en un mortero o con un procesador mecánico, dependiendo de la muestra, separándose en dos fracciones: a una de ellas (a) se le determinó humedad y a la otra (b) se le sometió inmediatamente a hidrólisis para cuantificar las mismas vitaminas que en las muestras crudas. En la Figura 1 se muestra la secuencia de trabajo.

Los diferentes pasos en la preparación de las muestras, desde el lavado con agua hasta la homogeneización y análisis, se llevaron a cabo inmediatamente uno después del otro, con objeto de reducir al mínimo la pérdida de vitaminas por oxidación, acción de luz u otras causas.

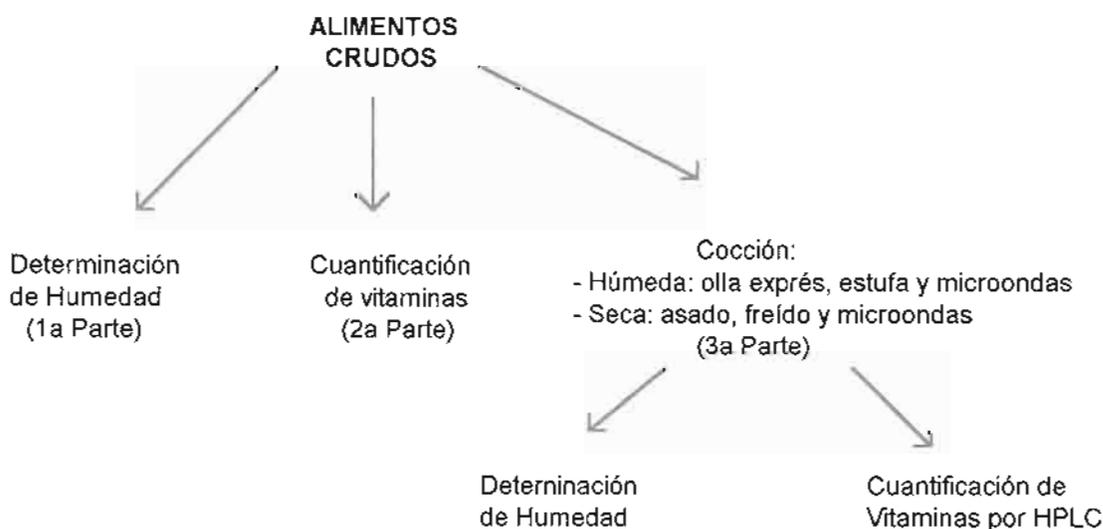


Figura 1. Secuencia del trabajo experimental.



Tabla 1. Alimentos analizados y tipos de cocción a los que fueron sometidos.

Alimento	Estufa	Olla Exprés	Microondas Húmedo	Microondas Seco	Microondas Asado	Asado	Freído
Carne de res	♦	♦	♦	♦	♦	♦	♦
Carne de cerdo	♦	♦	♦	♦		♦	♦
Pescado				♦	♦	♦	♦
Hígado de res					♦	♦	♦
Hígado de pollo	♦		♦				
Carne de pollo	♦	♦	♦		♦	♦	♦
Hongos	♦		♦	♦			♦
Haba Verde	♦	♦	♦				
Calabaza	♦	♦	♦				
Ejote	♦	♦	♦				
Chile Poblano					♦	♦	
Ejote	♦		♦				
Chícharos	♦		♦				

Tabla 2. Condiciones de cocción.

Olla Exprés*	15 psig 121 °C
Estufa*	Presión atmosférica 92 °C (agua en ebullición) Olla con tapa
Microondas Húmedo*	160 °F Nivel de Poder 9 Alimento sumergido agua
Microondas Seco	176 °F Nivel de Poder 9 Alimento sin agua
Microondas Asado	450 °F Cocimiento por convección en parrilla
Asado	Cocción en parrilla Expuesto al aire y a la luz
Freído	Cocción con aceite Expuesto al aire y a la luz

* la cantidad de agua empleada durante la cocción fue la necesaria para cubrir al alimento.

Las hidrólisis que se llevaron a cabo en las muestras para la extracción de las vitaminas analizadas, se realizaron de acuerdo al método propuesto por Tabekhia (8) para muestras vegetales y Unkiesbay (9) para muestras animales. El tratamiento de la muestra empezó con una hidrólisis ácida para liberar a la vitamina de la matriz, para este propósito se usó ácido clorhídrico 0.1 N y 6 N o ácido sulfúrico 0.1 N en autoclave por 30 min., después de enfriar la muestra a temperatura ambiente el pH se ajustó entre 4-4.5 para que la hidrólisis enzimática se pudiera llevar a cabo, en dicha hidrólisis se emplearon takadiastasa (α -amilasa, tipo X-A fungal de *Aspergillus oryzae*) y papaína (1.5-3.5 unidades/mg de sólido); la primera permite que los ésteres fosfato de las vitaminas se hidrolisen y se obtengan valores totales de cada vitamina y la segunda permite la hidrólisis con complejos proteínicos. En este método se requirió de un paso de desnaturalización de proteínas con ácido tricloroacético para que las vitaminas pudieran ser extraídas del medio acuoso, con el fin de alargar la

vida útil de la columna. Después se filtró con papel y membrana de 0.45 µm y la solución resultante se corrió en un cromatógrafo líquido de alta resolución Waters 600 E, con columna Nova-Pak C-18, detector UV Waters 486 e integrador Waters 746; bajo las siguientes condiciones cromatográficas: Flujo 0.8ml/min, Aufs 0.5, λ 254nm, fase móvil 25% metanol, 75% agua, 0.01M PIC B₆ (ácido 1- hexansulfónico).

MANEJO DE DATOS

Una vez cuantificado el contenido de vitaminas hidrosolubles (ácido nicotínico, piridoxina; riboflavina y tiamina) en los alimentos naturales y en los cocinados por los métodos antes mencionados, se procedió a analizar el grado de retención vitamínica, la cual es la proporción de

vitaminas que se conserva en la porción sólida de los alimentos ya cocinados, tomando como base el contenido original en el alimento crudo referido en base seca.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de los métodos mencionados anteriormente (8,9) aunados al sistema cromatográfico empleado permitió obtener la separación adecuada de los picos de las vitaminas analizadas. En las Figuras 2 y 3, se muestran los cromatogramas de los estándares hidrolisados para muestras de origen animal y vegetal utilizados como referencia; en ellos se pueden observar los picos de las cuatro vitaminas con sus correspondientes tiempos de elución o retención.

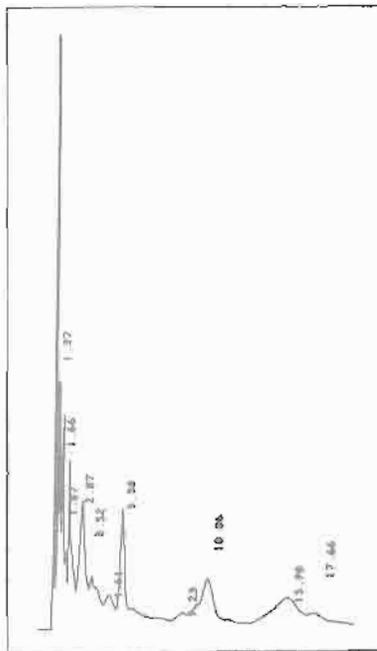


Figura 2. Cromatograma de estándares animales.

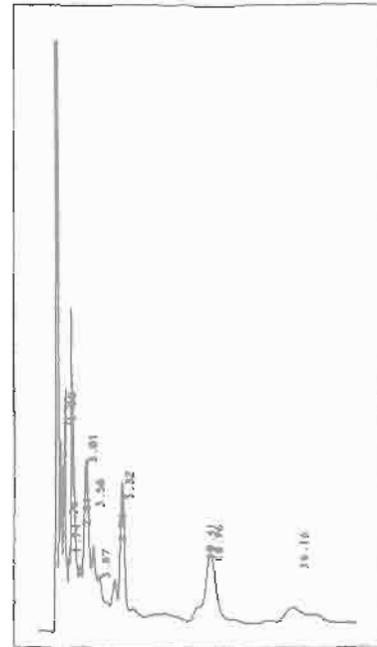


Figura 3. Cromatograma de estándares vegetales.

VITAMINA
 Ácido nicotínico
 Piridoxina
 Riboflavina
 Tiamina

ESTÁNDAR ANIMAL (min)
 1.87
 3.52
 5.38
 15.9

ESTÁNDAR VEGETAL (min)
 1.94
 3.5
 5.32
 16.16



En los cromatogramas de las muestras analizadas, algunas veces se dio el problema de un cambio no significativo en los tiempos de retención comparándolos con los del estándar, este problema se origina por la fuerza iónica de los extractos de las muestras reales que es más alta que aquella de los estándares puros (10).

En la Tabla 3, se muestran mayores porcentajes de retención de ácido nicotínico en los procesos vía seca que en los que utilizan agua como medio de calentamiento, dentro de los primeros puede notarse una menor pérdida en el proceso de cocción por asado en microondas, seguido de freído, microondas seco y por último asado.

Esto se debe a que el ácido nicotínico es estable al calor, ácidos y oxidación, pero inestable en presencia de un álcali o de la luz, por lo tanto, es relativamente poco afectada por operaciones de cocción, excepto en aquellas que utilizan agua o vapor, ya que la vitamina puede ser apreciablemente disuelta en el agua de cocimiento.

A pesar de la estabilidad de la vitamina, pudo comprobarse que el tiempo de cocción es un

factor primordial en su pérdida, por lo que los procesos más rápidos, como es el caso de asado por microondas, reportan los mayores porcentajes de retención. En cuanto al freído, durante el proceso de cocción el alimento queda cubierto por una capa lipofílica que impide la salida de los compuestos hidrosolubles. En los procesos de cocción por microondas seco y asado las mayores pérdidas se deben al lixiviado de las carnes que arrastran gran parte de las vitaminas, además en el asado el calentamiento es más drástico y se provoca una severa deshidratación.

En lo que respecta a los procesos vía húmeda la cantidad de agua juega un papel importante en la retención de la vitamina, es por esto que en las cocciones con mayor cantidad de agua, como en el caso del cocimiento a presión atmosférica, se presentan las mayores pérdidas vitamínicas. En el caso de la cocción por microondas vía húmeda se observa una mayor retención, debido a que además de emplear menor cantidad de agua, el proceso es mucho más rápido. Lo anterior concuerda con los estudios hechos por Thomas *et al* (11), los cuales reportan que el tiempo de cocción y la cantidad de agua que se emplea en la preparación de alimentos es determinante en la mayor o menor retención de vitaminas.

Tabla 3. Porcentaje de retención de ácido nicotínico.

Alimento	Estufa	Olla Express	Microondas Húmedo	Microondas Seco	Microondas Asado	Asado	Freído
Carne de res	12.0400	21.1083	23.9879	74.2792	82.9556	66.7881	79.3512
Carne de cerdo	26.8003	17.9052	13.0232	56.4826		73.5049	87.4011
Pescado				15.0894	73.9000	10.4856	28.6600
Hígado de res					106.1950	59.1590	96.6288
Hígado de pollo	0		46.1731				
Carne de pollo	5.8814	10.0887	10.1466		55.4932	10.1921	34.8672
Hongos	84.7457		92.6463	142.8199			57.8456
Haba verde	-	-	-				
Calabaza	-	-	-				
Elote	-	-	-				
Chile Poblano					-	-	
Ejote	111.6088		118.1932				
Chicharos	76.1676		80.7584				

(-) valores fuera de rango.

Algunos autores han reportado la presencia de un pico de interferencia que impide la cuantificación de ácido nicotínico en los alimentos (9,12). Chase y Soliman (12) demostraron que el ácido ascórbico coeluye con el ácido nicotínico y puede ser el responsable de dicha interferencia, a esto se debe que los valores de ácido nicotínico de las muestras vegetales analizadas que tienen un alto contenido de ácido ascórbico, sean muy altos, e inclusive en algunos casos haya sido imposible su cuantificación, por lo que los valores no se incluyen en la Tabla 3 y se reportan como fuera de rango (-).

En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos en porcentaje de retención de piridoxina. En ella no se observa un patrón definido en cuanto a pérdidas por proceso, esto se atribuye a la alta inestabilidad de la vitamina a diversos factores como calor, oxidación y luz (13). En este caso la pérdida de la vitamina se ve más afectada por dichos factores que por su solubilidad en las aguas de cocción.

La variabilidad de los datos reportados en porcentajes de retención de piridoxina entre los alimentos se puede deber a la variedad nutricional que se presenta dentro de animales con tipos de alimentación supuestamente similares o incluso aquella que se presenta dentro de un mismo producto o especie (14).

Wing y Alexander (15) reportaron una variación muy grande en la pérdida por cocción de muestra a muestra. La variación en las pérdidas por cocción además de la variación en el contenido entre muestras crudas hace difícil calcular la probabilidad de obtener una cantidad dada de vitamina B₆.

En algunos casos el porcentaje de retención en alimentos cocinados está reportado como cero en la Tabla 4, esto puede deberse a una sorprendente pérdida de piridoxina que pudo llegar a sobrepasar el límite de detección del método propuesto, tal como lo reportan McIntire et al (16) en estudios realizados en carnes cocinadas y en leche.

Es necesario hacer notar que existen evidencias de que las diferentes formas enlazadas de la vitamina son fácilmente hidrolizadas por la extracción ácida en autoclave, sin embargo, no es cierto del todo que bajo las condiciones fisiológicas

todas las sustancias enlazadas sean liberadas (10).

El procesamiento de alimentos puede causar una pérdida de actividad vitamínica por la formación de productos de reacción que no son disponibles al organismo (10). Por lo tanto, la extracción seguida del subsecuente análisis podría indicar una dieta adecuada de vitamina B₆ cuando de hecho, está en su mayor parte indisponible.

La determinación de biodisponibilidad como se opone al contenido vitamínico, presenta problemas reales para los analistas, por lo que los procedimientos de extracción deberían imitar la extracción del sistema digestivo animal o humano.

En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos en porcentajes de retención de riboflavina en los alimentos sometidos a los diferentes procesos de cocción. En ellos se puede notar una mayor retención en los procesos que involucran microondas que en los procesos de cocción convencional, tal como lo reportan autores como: Korschgen y Baldwin (17) y Chung et al (18), los cuales realizaron estudios con carne de res y chícharos.

Dentro de los procesos de vía húmeda se puede observar una mayor retención en los alimentos cocinados a presión atmosférica, en comparación con los cocinados a 15 psig, a excepción de la carne de pollo y elote. Esto se atribuye a la proporción agua-alimento empleada, ya que a mayor cantidad de agua mayor será la pérdida de la vitamina por la extracción en las aguas de cocción.

Al igual que el ácido nicotínico, la riboflavina es resistente a los efectos del calor, ácidos y oxidación, pero inestable en presencia de un álcali o luz (19), por lo que es resistente a la destrucción durante el cocimiento si se protege de la luz (10). A esto se debe que los métodos de cocción en los que el alimento está expuesto a la luz directa, como asado y freído, tengan en general un menor porcentaje de retención que aquellos procesos en los que los alimentos están protegidos de la luz.

En los procesos vía seca, la pérdida en el asado es menor que en el freído. Esto puede deberse al tiempo de exposición a la luz que tuvo el alimento en cada proceso, siendo menor en el asado.



Tabla 4. Porcentaje de retención de piridoxina.

Alimento	Estufa	Olla Express	Microondas Húmedo	Microondas Seco	Microondas Asado	Asado	Freído
Carne de res	38.0961	22.4117	0	10.0853	7.8694	8.2202	9.1208
Carne de cerdo	10.8213	8.2416	11.7953	17.3474		9.5582	11.0727
Pescado				0	75.7669	134.2678	34.3769
Hígado de res					-	-	-
Hígado de pollo	-		-				
Carne de pollo	0	2.2161	32.6662		0	0	30.7292
Hongos	29.5484		0	15.2620			6.6850
Haba verde	0	0	29.7843				
Calabaza	43.7980	62.4829	69.6337				
Elote	-	-	-				
Chile Poblano					13.5003	8.6901	
Ejote	-		-				
Chicharos	-		-				

(-) valores fuera de rango.

Tabla 5. Porcentaje de retención de riboflavina.

Alimentos	Estufa	Olla Express	Microondas Húmedo	Microondas Seco	Microondas Asado	Asado	Freído
Carne de res	51.5471	38.2304	69.1381	81.7219	82.5254	47.5153	29.0600
Carne de cerdo	29.9706	24.5892	45.685	0		30.5946	27.4920
Pescado				61.3884	87.1937	54.8175	27.9294
Hígado de res					107.2883	93.7127	79.3926
Hígado de pollo	77.8132		98.0323				
Carne de pollo	29.3299	49.3139	58.4638		138.0547	126.2200	61.4699
Hongos	41.6393		49.5208	53.0921			19.1729
Haba verde	53.0068	49.7029	73.6997				
Calabaza	59.4159	0	127.5580				
Elote	0	71.9356	84.7474				
Chile Poblano					21.2404	21.1881	
Ejote	57.9258		96.9225				
Chicharos	53.4263		66.7376				



Como ejemplo de lo anterior, se ha encontrado que la leche expuesta a la luz del sol por 2 hrs. pierde más del 50% de riboflavina (10) y Cheldelin *et al* (20) sugirieron que la exposición a la luz durante el proceso de cocción era importante para promover la destrucción de la riboflavina, principalmente en huevos, leche y chuletas de cerdo.

En la Tabla 6 se presentan los porcentajes de retención de tiamina en los alimentos cocinados. En ésta se observa un mayor porcentaje de retención en las muestras cocinadas por microondas que en las de los procesos de cocción convencional. Esto concuerda con los resultados publicados por Agar *et al* (21) y Chung *et al* (18).

El proceso de freído, en el caso de las carnes, representa una excepción al comportamiento antes mencionado, lo cual se puede atribuir a la formación de una capa lipofílica que impide la exudación de jugos que puedan acarrear la vitamina.

Puede notarse que en el caso de las muestras cocinadas a 15 psig el porcentaje de retención es menor que en el caso de las cocinadas a presión atmosférica. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Villegas (19).

En el caso de los procesos que involucran microondas se aprecia que no existe una diferencia significativa en el porcentaje de retención debido a que las microondas por sí mismas no tienen ningún efecto sobre la destrucción de tiamina, tal como lo demostraron Goldblith *et al* (22) al exponer una solución de tiamina a la radiación de microondas a 0°C durante 45 min y a 33°C por 30 min.

En lo referente a los valores de las muestras, como carne de pollo y ejote, que se reportan como cero, se puede suponer que el valor original de tiamina presente en el alimento crudo, era tan pequeño que al someter el alimento a los diferentes tipos de cocción, la pérdida llegó a ser tan grande que la concentración de tiamina presente en el alimento cocinado sobrepasó el límite de detección del método propuesto.

En general, no se puede decir que la pérdida de esta vitamina esté determinada por su solubilidad en agua, ya que también se ve afectada por el tiempo de cocción y la temperatura alcanzada, debido a que esta vitamina contiene un átomo de azufre en su molécula y se ve más afectada con el calor o la oxidación, particularmente en presencia de un álcali (19).

Tabla 6. Porcentaje de retención de tiamina.

Alimento	Estufa	Olla Exprés	Microondas Húmedo	Microondas Seco	Microondas Asado	Asado	Freído
Carne de res	86.0400	12.3811	86.6900	75.6675	74.6406	24.0672	90.1267
Carne de cerdo	47.8485	87.8713	87.3651	99.8861		66.2399	113.0934
Pescado				17.4008	11.1972	0	46.3731
Hígado de res					24.0924	5.2217	76.8396
Hígado de pollo	93.8161		127.7474				
Carne de pollo	0	0	0		0	0	0
Hongos	48.2155		65.0087	102.2076			30.4639
Haba verde	19.4608	0	98.4688				
Calabaza	57.1740	54.7423	67.5330				
Elote	70.3315	59.7019	94.1597				
Chile Poblano					43.1869	42.4319	
Ejote	0		0				
Chícharos	74.0071		118.1089				



CONCLUSIONES

Se sometieron alimentos de origen, tanto animal como vegetal, a cocción tradicional (olla exprés, estufa, asado y freído) y cocción por microondas, con el fin de cuantificar el contenido de vitaminas hidrosolubles (ácido nicotínico, piridoxina, tiamina y riboflavina), en dichos alimentos crudos y cocinados por los métodos antes mencionados.

Al analizar el grado de destrucción vitamínica en los alimentos cocinados, comparándolos con su contenido original, se pudo concluir lo siguiente:

- No existe un patrón definido en cuanto a pérdida de vitaminas hidrosolubles por método de cocción, ya que estos compuestos se ven más afectados por factores como luz, aire, tiempo, calor, proporción agua/alimento, presencia de álcalis, etc., que por el método de cocción por sí mismo. Debido a que las condiciones de cada proceso varían dependiendo del alimento.
- Un factor primordial en la retención de vitaminas hidrosolubles es la cantidad de agua agregada al alimento durante el proceso de cocción, ya que a mayor proporción de agua/alimento, la pérdida de nutrimentos será mayor.
- El proceso de cocción por microondas representa una opción recomendable debido a que la cantidad de agua empleada es mínima y el alimento queda protegido de factores ambientales como luz y aire. Con lo que la retención de vitaminas es mayor.
- En las microondas, al igual que en los otros procesos, la temperatura (nivel de poder) y el tiempo de cocción, afectan el contenido nutricional del alimento, por lo que se recomienda usar bajas temperaturas (nivel de poder bajo) y el menor tiempo posible.
- La variedad nutricional que se presenta dentro de animales con tipos de alimentación supuestamente similares, o incluso aquella que se presenta dentro de un mismo producto o especie puede causar una variación en los porcentajes de retención de las vitaminas.
- Es necesario considerar, en estudios posteriores, el porcentaje de extracción en las aguas de cocimiento del alimento, para poder establecer una comparación adecuada entre el

porcentaje de destrucción de la vitamina, el porcentaje de pérdida por extracción y el porcentaje de retención en la fracción sólida del alimento.

Los datos obtenidos en este trabajo fueron comparados de una manera muy general con los obtenidos por otros autores, ya que además de las diferencias entre las variedades botánicas o de especies, las variables de cada proceso a los que se sometieron los alimentos, no fueron las mismas, por lo que se recomienda que en trabajos posteriores se establezcan las condiciones específicas para cada alimento en cada uno de los procesos, y así poder establecer un análisis estadístico que refleje la probabilidad de encontrar un contenido vitamínico específico en cada alimento después de haber sido sometido a un proceso de cocción determinado.

REFERENCIAS

1. Edmund Sigurd Nasset. *Manual de nutrición*. México. Edit. CECSA. 2a. Ed. 1985.
2. Donald S. Mc. Laren. *La nutrición y sus trastornos*. México. Edit. Manual Moderno. 3a. Ed. 1983.
3. Schmidt-Hebbel, H. Efectos del procesamiento de los alimentos sobre su valor nutritivo. *Alimentos* 15 (4): 45-47. 1990.
4. Good, D.I. Practical applications of microwave energy: introduction. *J. Food Prof.* 43(8): 617. 1980.
5. Campbell, C.I., Lin, T. Y. y Proctor, B.E. Microwave vs. Conventional cooking. *J. Amer. Diet. Assoc.* 34(4):365-370. 1958.
6. Collison, R. and Beer, N. J. Technical note: energy utilization during microwave cooking. *J. Food Tech.* 15(4): 455-457. 1980.
7. Moore, K. Microwave technology points to creative routes for new product ideas, developments. *Food Prod. Dev.* 13(7): 36-37. 1979.
8. Toma, R.B. y Tabehkia, M.M. *J. Food Sci.* 44: 263-268. 1979.
9. Dawson, K.R. Unklesbay, N.F. y Hendrick, H.B. HPLC determination of riboflavin, niacin and



- thiamine in beef, pork, lamb, after alternate heat processing methods. *J. Agric. Food Chem.* 36: 1176-1179. 1988.
10. De Leenheer, A. P., Lambert, W.E. *Modern chromatographic analysis of vitamin.* New York. M. Dekker. 2a. Ed. 1992.
 11. Thomas, M. H., Brenner, S., Eacton, A. y Carig, B. Effect of electronic cooking of nutritive value of foods. *J. Am. Diet. Assoc.* 25(1):39. 1949.
 12. Chase, G. W. y Soliman, A. N. *J. Micronutr. Anal.* 7: 15-25. 1990.
 13. Baldwin, R. E. Microwave cooking: an overview. *J. Food Prot.* 46(3):266-269. 1983.
 14. Vanderslice, J. T., Brownlee, S. R. y Cortissoz, M. E. Liquid chromatographic determination of vitamin b₆ in foods. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 67(5):999-1011. 1984.
 15. Wing, A. E. and Alexander, L. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 15:60-63. 1981.
 16. Mc. Intire. *J. Nutr.* 26:621. 1943.
 17. Korschgen, B. M. y Baldwin, R. E. Moist heat microwave and conventional cooking of round roasts of beef. *J. Microwave Power.* 13(1): 257-259. 1978.
 18. Chung, S. Y., Morr, C. V. y Jen, J. J. Effect of microwave and conventional cooking on the nutritive value of colossus peas. *J. Food Sci.* 46(1): 272-273. 1981.
 19. Villegas, E. Contribución al conocimiento de los efectos de la cocción en el contenido de tiamina, riboflavina y niacina en algunos alimentos mexicanos. México, D. F. 1955.
 20. Cheldelin. *J. Nutr.* 26:417,477. 1943.
 21. Apgar, J., Cox, N., Downey, I. y Fenton, F. Cooking pork electronically. *J. Am. Diet. Assoc.* 35(12): 1260-1269. 1959.
 22. Goldblith, S. A., Tannenbaum, S. R. y Wang, D. I. C. Thermal and 2450 mhz microwave energy effect on the destruction of thiamine. *Food Tech.* 22(10): 64-66. 1968.



UNIVERSIDAD LA SALLE

CENTRO DE INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL:

Encontrar las especialidades y experiencias fundamentales en las líneas prioritarias que se establecerán en las Escuelas como investigaciones, que sirvan a la sociedad y se apliquen en la industria mexicana para intervenir responsablemente en la tarea de desarrollo humano, tecnológico y científico de nuestra institución de educación superior y de México

SERVICIOS QUE PRESTA:

La formación permanente de Profesores de Tiempo Completo con función de investigación.

Desarrollo de proyectos de investigación con apoyo de las diversas escuelas de las siguientes áreas:

- Educación para el cuidado de Medio Ambiente.
- La investigación educativa.
- Cuidado de la salud, la prevención de enfermedades y la ciencia de los alimentos.
- Óptica, simulación de procesos y elaboración de "software" como apoyo al aprendizaje y robótica.
- Diseño como facultad creativa del hombre.
- Investigación histórica.
- Investigación curricular.
- Manuales y guías para la obtención de investigaciones de elevada calidad.





TRATAMIENTO DE DESECHOS EN LA INDUSTRIA TEXTIL

Ma. Carmen Madrigal y José A. García
Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

Considerando la gran importancia de la industria textil, se llevó a cabo una investigación bibliográfica y de campo acerca de los materiales y procesos que emplea, el impacto que su actividad causa en el medio ambiente, así como los métodos usuales para la prevención y el tratamiento de los desechos que genera. Se proponen algunas alternativas recientes, de acuerdo a la situación de cada empresa visitada, previendo que éstas cumplan los requerimientos que marca la legislación ambiental de nuestro país.

ABSTRACT

Being considered the textil industry of great importance, a bibliographical and field research about the materials and processes involved, the impact of its activity on the environment and the prevention and treatment of its residues was achieved. In agreement on the situation of each visited industry, some recently alternatives were proposed, in order to foresee the comply of the textil industry residues treatments with the mexican environment legislation.

INTRODUCCIÓN

La industria textil es una de las industrias más antiguas del mundo y tiene por clientes a la población entera. Hoy en día emplea más mano de obra que otras industrias y en volumen de negocios sólo es sobrepasada por la industria alimentaria (1). En los años recientes ha tenido un enorme incremento en el volumen de textiles empleados, lo que se ha atribuido principalmente al advenimiento de nuevas fibras, colorantes y acabados que pueden adquirir.

Esto trae consigo un incremento en el empleo de materia prima, energía y por lo tanto mayor generación de desechos.

IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE

El impacto de cualquier producto en el ambiente es la combinación de descargas, emisiones y desperdicios del tratamiento de la materia prima, la cadena de producción, adquisición y uso del producto así como su disposición final. Realizar un análisis del impacto ambiental es complejo e incluye muchos factores, en cuanto a la cadena textil se puede apreciar:

- Las fibras hechas por el hombre involucran agotamiento de recursos y un alto empleo de

energía.

- Las fibras naturales, particularmente algodón y lana, requieren pesticidas y herbicidas para asegurar la calidad, sano crecimiento y una cosecha eficiente, se ha reportado que tan solo para el algodón el empleo mundial de insecticidas, herbicidas y fungicidas es respectivamente 30%, 8% y 3% (2).

- En la hilatura, tejido y texturización se emplea gran cantidad de energía y para asegurar la eficiencia del proceso en etapas subsecuentes se emplean cera y aceites.

- Para asegurar la facilidad de cuidado que el cliente demanda, como color, retardante a la flama, resistencia a las manchas y arrugas; es necesaria la aplicación de diversos niveles de químicos en varias etapas de la cadena.

- Se emplea una gran cantidad de agua en el tejido, particularmente en el tipo batch y como consecuencia hay gran contaminación en las descargas de agua. El empleo de esta gran cantidad de agua está asociado con el alto uso de energía debido a las altas temperaturas usadas en el proceso.

- Altos desperdicios de materia prima ocurren a lo largo de la cadena de producción.

- Los textiles requieren de muchas formas de empaquetamiento con el consecuente desperdicio que estos provocan.

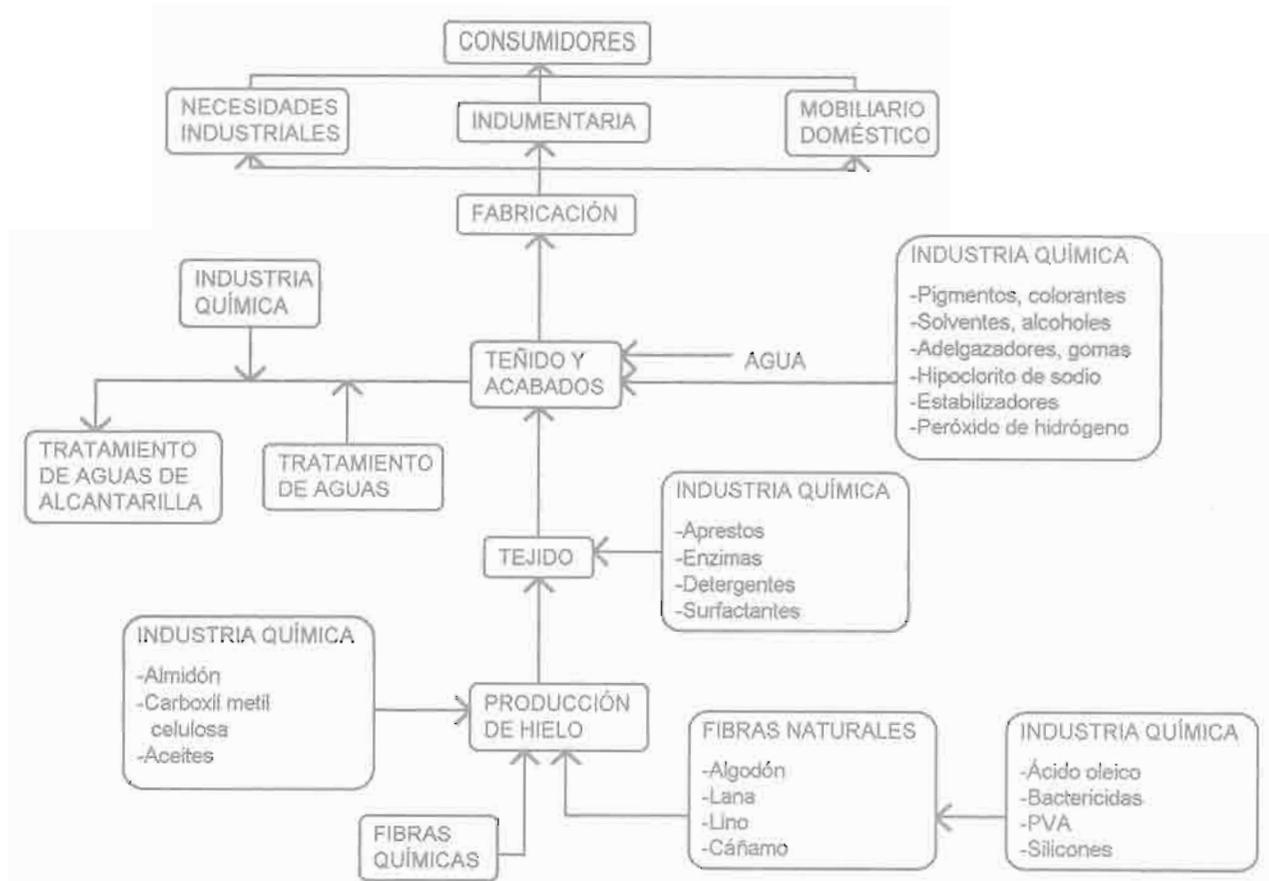


Figura 1. El proceso textil, su tratamiento químico, productos y desperdicios

Se puede decir que alguno de estos factores es más decisivo que otro, pero si se analiza el impacto de la cadena completa, que forman cada uno de estos sectores, se puede apreciar la importancia del proceso completo en el ambiente.

En la Figura 1 se presenta un esquema del proceso textil, su tratamiento químico, productos y desperdicios.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Existe una gran diferencia en el contenido de los desechos en el agua proveniente de la industria textil química y natural. El agua de desechos de la industria de la lana contiene altas concentraciones de demanda bioquímica de oxígeno (DBO), grasa y álcalis. El agua proveniente de las descargas de los procesos de tintura, tiene varios contaminantes como colorantes, aditivos auxiliares y otros

químicos (3). La calidad y cantidad varían mucho día a día, por estaciones o de acuerdo a los cambios de la moda.

Se pueden identificar dos grandes categorías dentro del proceso textil, los procesos húmedos y los de bajo consumo de agua. Entre los primeros se tienen: desencolado, mercerizado, blanqueado, teñido, estampado, acabados; y dentro de los segundos se tienen: cardado, hilado, tejido, tapicería entre otros. Las aguas residuales que ambas categorías producen generalmente están compuestas generalmente por (4):

- | | |
|--------------|-----------------------|
| a) Almidón | b) Detergentes |
| c) Dextrinas | d) Hidróxido de sodio |
| e) Gomas | f) Carbonatos |
| g) Glucosa | h) Sulfitos |
| i) Ceras | j) Sulfatos |
| k) Pectinas | l) Cloruros |



- | | |
|-------------------|---------------------------|
| m) Alcoholes | n) Colorantes y pigmentos |
| o) Ácidos grasos | q) Carboximetil celulosa |
| p) Ácido acético | s) Gelatina |
| r) Fenoles | u) Blanqueadores (cloro) |
| t) Ácido benzoico | x) Cromo |
| v) Peróxidos | |
| w) Jabones | |

Los desechos textiles se pueden tratar de varias formas, pero la mejor combinación será aquella que se adopte a las condiciones específicas de cada planta, tomando en cuenta características del afluente residual, como: toxicidad, concentración y volumen de flujo, grado de tratamiento necesario, localización de la planta, topografía del terreno, características del cuerpo receptor y disposiciones gubernamentales.

Las operaciones que mejor se adoptan para el requerimiento de los desechos textiles son (5):

- Segregación de desechos.
- Igualación.
- Neutralización.
- Coagulación química
- Tratamientos biológicos, como filtración por escurrimiento, lodos activados o aireación extendida.

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Las emisiones posibles de los procesos textiles incluyen (6):

a) Aceites y emisiones orgánicas que se producen cuando los materiales textiles contienen aceites lubricantes, plastificantes, y otros materiales que se pueden volatilizar o degradarse en sustancias volátiles. Procesos que involucran fuentes de combustibles como calentamiento, secado y curtido.

b) Ácidos que se producen durante la carbonización de la lana.

c) Vapores de solventes que se dejan libres durante y después de operaciones que requieran solventes como la limpieza en seco.

d) El polvo producido por el procesamiento de las fibras naturales y sintéticas, durante la hilatura.

Las emisiones de las operaciones de acabado, como secado y curtido, continúan siendo uno de los problemas más significativos de la industria textil en problemas de contaminación del aire. El

color y olor característico de estas emisiones poseen problemas técnicos y económicos.

VISITAS REALIZADAS

A continuación se expone la investigación de campo realizada a cinco empresas del ramo textil, de la zona centro del país: una convertidora de fibras e hilos, dos convertidoras de hilos así como su tejido y finalmente dos productoras de fibra.

Convertidoras

A) De fibras e hilos.

Realiza el teñido de fibras e hilos acrílicos. El teñido de las fibras se hace mediante el proceso fofúardeo-vaporizado-secado.

Cuenta con un sedimentador para el agua que proviene de los procesos, donde reside aproximadamente una semana, para su posterior descarga al drenaje.

B) De hilos así como su tejido.

Realiza el teñido de hilos acrílicos, que posteriormente se emplean para elaborar calcetines, medias y calentadores. Sus residuos incluyen: aprestos para la fibra, recortes y fibra defectuosa, colorantes del proceso de tintura y otros solventes, así como prendas defectuosas.

En el caso de los aprestos se considera que su absorción en la fibra es al 100%.

Los tramos de fibra así como las prendas defectuosas, se venden a fábricas donde se reprocesan y emplean para prendas de menor calidad o fibras para limpieza.

El proceso de tintura se realiza con una alta eficiencia de manera que los residuos de colorante son mínimos enviándose esta descarga a un depósito subterráneo, donde los posibles sólidos suspendidos sedimentan, y el agua clarificada se reutiliza.

C) De hilos y fabricación de telas.

Elaboran principalmente hilos y telas de mezclas de lana (nacional y de Uruguay), poliéster (en bruto) y nylon.

Cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales. El agua de acabado y tintorería se concentra en esta planta. Los lodos se empacan y confinan.



Productoras

D) Poliéster fibra corta.

En esta planta se tienen procesos para la industria textil y tapetera, producción de poliéster fibra corta a partir de ácido tereftálico y etilén glicol, ambos procesos no difieren como tal sino por los aditivos y aprestos empleados.

El proceso se puede resumir en químico y textil.

Medidas energéticas. Para el calentamiento de los equipos se emplea un sistema cerrado de vapor de difil.

- Se encuentra en proceso de sustitución de calderas que emplean combustóleo por GAS.

Medidas para la materia prima y químicos. Se cuenta con una planta de recuperación de glicol, manteniéndose en recirculación y disminuyéndose costos.

- Las cantidades de apresto se emplean en concentraciones en las que prácticamente no hay residuos, se envían las descargas al drenaje químico de la planta que va a tratamiento.

- En el cortado, la fibra que no cumple el tamaño o tuvo un mal cortado, es reprocesada en algunos casos y en otra vendida para material de limpieza.

- Los residuos del ácido tereftálico se confinan y envían a una productora de tereftalatos.

- Los desechos salen debidamente empacados, con una bitácora que indica su identificación, cantidad y procedencia.

Medidas para el personal. Se ha impartido capacitación al 100% para inducirlos a una cultura de ecología.

- El agua y los materiales ocupados para la limpieza tanto de los equipos como del piso y paredes, es debidamente separada y confinada en su respectivo sitio.

Medidas para el agua. Se cuenta con una planta de tratamiento de aguas, cuya descarga está garantizada para riego.

- Los lodos del tratamiento de aguas son empacados y confinados a un cementerio de desechos, procedimiento que es de alto costo.

- No consideran a ninguno de sus residuos como peligrosos.

E) Acetato de celulosa y nylon.

Se cuenta con una Planta de Tratamiento de Efluentes y se lleva a cabo el confinamiento de residuos.

De acuerdo a la situación antes descrita, en la Tabla 1 se proponen las alternativas para el tratamiento y prevención de desechos, que permitan cumplir con la legislación ambiental de nuestro país. Cabe mencionar que como base fundamental de ésta se tienen las siguientes 2 leyes (10):

*Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEyPA) publicada en 1988.

*Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en 1992.

Se presenta la limitación de no contar con una legislación para cada tipo de industria, como en otros países (1, 2). Se están desarrollando normas para cubrir este rubro, para el caso que nos confiere, se cuenta con la Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminación en las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores provenientes de la industria textil NOM-CCA-014-ecol/1993 (11).

Tabla 1. Relación de tratamientos en las empresas encuestadas.

TRATAMIENTO	A	B	C	D	E
Recuperación de residuos (7)			■	■	■
Recuperación y reciclaje de baños de tintura (7)	■	■	■		
Extracción de solventes (7)	■			■	
Sustitución de químicos (8)			■	■	
Sistemas de filtración (9)	■	■		■	■
Reemplazo de agentes oxidantes y reductores después de tratamientos (8)			■		

Se sugiere la importancia de evitar el peligro de una inversión inapropiada o exagerada en tecnología para una unidad de manufactura en particular, especialmente la inversión y la aplicación de esa tecnología bajo las limitaciones de un método tradicional de la operación de manufactura. Lo que es necesario es una revaluación y un rediseño completos de cada operación de manufactura para obtener una simplicidad, flexibilidad y versatilidad máximas, eliminando todas las fuentes posibles de



operación de manufactura para obtener una simplicidad, flexibilidad y versatilidad máximas, eliminando todas las fuentes posibles de desperdicios y disminución de rendimiento, aún antes que se considere la inversión en tecnología (12).

CONCLUSIONES

La industria textil continúa siendo una de las más importantes fuentes de contaminación potenciales. El impacto que tiene esta industria sobre el medio ambiente abarca diversos aspectos, por lo que es necesario establecer la naturaleza de los tipos de residuos que produce esta industria, así como los tratamientos que han sido adoptados para evitar el deterioro ecológico.

Para tener un acercamiento de la situación que en este sentido guarda esta actividad en el Valle de México, se visitaron 5 industrias y se analizó la situación en cuanto a manejo de residuos en cada una. Se observó que es conveniente la reevaluación y rediseño de cada operación de manufactura para obtener flexibilidad y versatilidad máximas, eliminando todas las fuentes posibles de desechos, con lo que se disminuyen los tratamientos a emplear.

REFERENCIAS

1. Zein, K. Teamwork needed to combat industry's environmental problems. *Textile Month, The Global Textile Journal*, Julio 1994: 9-15.
2. Cooper, P. Consequences of UK and EC Environmental Legislation on Textile Finishing. The Textile Institute Manchester. Inglaterra. *Journal of the Textile Institute* 84: 553-576. 1993.
3. Industrial Pollution Control Association of Japan. Tokio, Japan. Vol.1 *Air and Water*. 1991.
4. Waste Water Technology. Longin Collection. *Treatment and Analysis of Waste Water*. Institute Fresenius GmbH Taunusstein-Neuhof. Ed. Springer-Verlag. N.Y. 1989: 109-126.
5. Castañeda Arceo, R. Descripción y evaluación de los contaminantes producidos por la industria textil. México. UNAM. 1975: 50-68.
6. Buonicore, A. Air Pollution Engineering Manual. N.Y. *Air & Waste Management Association*. Van Nostrand Reinhold 1992: 84-492.
7. Overcash, M. *Techniques for industrial pollution prevention*. A compendium for Hazardous and Nonhazardous Waste Minimization. USA. Lewis Publishers, INC. 1986: 165-181.
8. Noyes, R. *Pollution Prevention Technology Handbook*. New Jersey. Noyes Publications. 1993: 611-620.
9. Kalsep. Filtration system reduces waste. *Textile Month, The Global Textile Journal*, Sep 1994.
10. López, I. y Solaegui, M. A. Actualización de la normatividad mexicana. *IMIQ* 6:20-22. 1994.
11. *Diario Oficial*. Segunda Sección. 18 oct, 1993.
12. Tewksbury, C. Tecnología en el Año 2000: Lo Que se Debe Planear, Lo Que se Debe Evitar. Conferencia "Hacia el año 2000", en: *America's Textiles International*, Marzo 10, 1993, Greenville, South Carolina, USA. *Textiles Panamericanos* 2o. Trimestre. 1993.



UNIVERSIDAD LA SALLE

CENTRO INTERNACIONAL DE EDUCACION, LA SALLE
CIEL

OFRECE LOS SIGUIENTES SERVICIOS

Información Educativa: Brinda información sobre fuentes de financiamiento para hacer Maestrías y/o Doctorados en Universidades

Intercambio Académico: La ULSA tiene acuerdos con las siguientes universidades: la Universidad de Arizona en Tucson, Arizona; la Universidad de St. Mary's en Halifax, Canadá; el College of Santa Fe en México; la Universidad La Salle en Philadelphia, Pennsylvania; el Instituto Comercial de Nancy, Francia; el Groupe Ecole des Hautes Etudes Commercial du Nord en Lille, Francia; y un consorcio de 10 universidades en los Estados Unidos y Canadá en el área de Administración de empresas. Asimismo estamos finalizando los trámites de membresía en el consorcio ISEP (Programa de Intercambio de Estudiantes Extranjeros) con más de 50 universidades.

Asesoría académica para estudiantes en el extranjero.

Coordinación del "Programa Académico para Extranjeros".

Relaciones con académicos de universidades extranjeras.

Encuentros y Conferencias.

Convenios.



PADRES DE FAMILIA, TELEVISIÓN Y EL LENGUAJE DE LOS NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

David Domínguez

Escuela de Ciencias de la Educación, Universidad La Salle

RESUMEN

Se presenta un análisis sobre el impacto de un programa "cómico" en niños de sexto año de primaria de dos clases sociales distintas. Se pretende ver el uso del lenguaje de este programa en el desarrollo lingüístico de los niños y las causas que esto tiene.

ABSTRACT

The current studies were made in order to analyze the impact of a "comic" show for kids. The population studied were kids of the 6th grade of Primary School of two distinct social levels. The linguistic development among those children and the results of the program's influence were examined.

INTRODUCCIÓN

Las conclusiones sobre los efectos negativos de la televisión en los niños son tácitas en las conversaciones de la mayor parte de las personas con una escolaridad relativamente alta. Se puede decir que ello constituye el pensamiento "normal" de la mayor parte de estudiantes y egresados del sistema escolar de los niveles postprimarios, o de los padres de familia que ostentan algún grado escolar correspondiente a cualesquiera de los mismos.

Han sido numerosos los estudios que aparecen como fuentes de apoyo a las ideas que reconocen el enorme poder de influencia de la mayor parte de los mensajes televisivos en el pensamiento de los niños (1-3). Al respecto, es importante mencionar dos consideraciones importantes:

I. Al hacer aparecer a la televisión con un poder alienante, superior a la voluntad de las personas, a su capacidad racional de organización y a sus posibilidades potenciales de "resistir" (4,5) a los embates nocivos de los mensajes emitidos a través de este medio, se nulifican las esperanzas humanas para contrarrestar los efectos perniciosos que se producen por quienes hacen uso de esta tecnología, y se restan elementos que permitan pensar en su capitalización en torno al desarrollo de respuestas a necesidades sociales que urgen ser resueltas, sobre todo en los países subdesarrollados. Por ejemplo, la comunicación inmediata de aspectos a los cuales se tiene

derecho, o la propia ampliación de los servicios educativos en zonas de difícil acceso.

II. Por otra parte (es necesario no olvidar que) el rumbo normal de las sociedades contemporáneas se orienta en un sentido tal que su desarrollo, en mucho, depende de las innovaciones científicas y tecnológicas, en particular del progreso en las telecomunicaciones, en donde se pueden ubicar algunos de los servicios que ofrece la televisión, lo que debe hacer pensar en una irrevocable condición del hombre frente a tal situación: la de aprender a vivir con este fenómeno moderno (6) y la de buscar salidas que desvanezcan o conviertan algunas de las limitaciones que lo rodean en ventajas para su existencia.

Debido a los dos puntos anteriores, en la Escuela de Ciencias de la Educación de la Universidad La Salle, se llevó a cabo un trabajo de investigación durante el ciclo escolar 1992-1993 acerca de la influencia de la televisión en el proceso de consolidación del lenguaje en niños de primaria. El estudio se llevó a cabo en dos poblaciones distintas, correspondientes a dos grupos escolares de sexto grado de educación primaria, uno de una institución particular (al que se le denominó grupo uno) y el otro de una institución pública federal (al que se le denominó grupo dos). En ambos casos se supusieron diferencias socioeconómicas en el origen familiar de los estudiantes y, en consecuencia, posibilidades de encontrar diferencias en las influencias debidas a los programas de televisión.



El propósito fundamental de este trabajo fue el de contar con pruebas empíricas acerca del tipo de influencia que ejerce la programación televisiva, en un aspecto muy concreto como lo es el lenguaje utilizado por los niños de sexto año de primaria, pertenecientes a grupos y sistemas escolares distintos, entre quienes subyacen diferencias socioeconómicas desde sus respectivos orígenes familiares.

En el sentido anterior la hipótesis general que orientó a este trabajo se fundamentó en la idea de que la consolidación del lenguaje en los estudiantes de sexto grado se ve influido por el lenguaje expresamente manejado por algunos programas televisivos de tipo cómico, lo que podría constituir una importante muestra de la influencia de la televisión en la sociedad y los distintos modos en que logra hacerlo en relación con los sectores sociales que son objeto de recepción de sus mensajes. Al respecto comentaremos algunos de los procesos y resultados del estudio aludido.

METODOLOGÍA Y RECURSOS

El desarrollo empírico de este trabajo se efectuó en dos instituciones escolares de educación primaria localizadas en el Distrito Federal. Por un lado, se trató de un grupo de varones de sexto año, seleccionado al azar dentro de una escuela particular; por otro, de un grupo formado expresamente para este estudio- sólo por niños provenientes de distintos grupos escolares del mismo grado mencionado dentro de una escuela pública, a fin de evitar posibles efectos producidos por la variable sexo

En el primer caso se trató de estudiantes que pertenecen a una institución con una larga tradición y reconocimiento entre algunas familias de clase media alta. En el segundo de una institución pública cuyos padres de familia de los niños son de escasos recursos. Ambas caracterizaciones fueron consideradas de este modo, según informes proporcionados por los directivos de ambas instituciones escolares.

Para proceder al levantamiento de los datos se crearon dos cuestionarios. El primero de ellos fue un instrumento que intentó hacer un diagnóstico con respecto a la existencia y al número de aparatos poseídos por cada una de las familias a la que pertenecen los muchachos, así como reconocer qué tipo de programas son observados por ellos con mayor frecuencia; el tiempo que

dedican a observar televisión; el canal que prefieren; etc.

El segundo cuestionario tuvo como propósito central captar información sobre supuestas actitudes frente a ciertos tipos de lenguajes que se utilizan en algunos programas televisivos de tipo cómico. En este caso comentaremos específicamente los datos referidos al programa de "Chespirito", editado y difundido por el canal 2 de la compañía Televisa.

Para la construcción de este segundo instrumento, se realizó un seguimiento de las situaciones en donde los protagonistas de la serie aludida emitieran, ya en un diálogo o en un monólogo, un enunciado o frase que contuviese una o varias palabras cuyo significado denotase un sentido "chusco", seguido de las marcas de aplausos o risas dirigidas al espectador. Algunas situaciones y, en particular, los enunciados o frases localizadas con mayor frecuencia en la serie fueron rescatadas y sirvieron como material de base para la construcción de los *Items* de este segundo instrumento.

La aplicación de los instrumentos fue planeada de la siguiente manera:

1. A ambos grupos de estudiantes se les aplicó el primer instrumento, el mismo día en forma simultánea; posteriormente se procedió a la sistematización de los datos, mismos que orientaron el paso del siguiente proceso.

2. En relación con los datos obtenidos, se les pidió al grupo de la escuela particular observaran durante un mes el programa de "Chespirito", a fin de aplicarle posteriormente el segundo instrumento, toda vez que se tuvo la seguridad de que los miembros de este grupo se habrían familiarizado con el contenido de este programa. Del mismo modo al término de la aplicación del instrumento, se procedió a la sistematización de los datos.

3. El tercer momento de este proceso se constituyó por la aplicación del instrumento anterior al grupo de estudiantes de la escuela pública. Al final de la aplicación al grupo perteneciente a este sector también se realizó la misma actividad de sistematización de información.



RESULTADOS

A. Primer cuestionario.

Las respuestas analizadas de la primera encuesta aplicada a los estudiantes de los dos grupos permiten apreciar una parte de su condición social, sus gustos y aficiones con respecto a los programas que se transmiten por la TV mexicana que, en algunos casos como el del grupo 1 son de manufactura nacional y la mayoría extranjeros, lo que aparece de forma inversa en el caso del grupo 2. Asimismo expresa indicadores de distribución del tiempo fuera de la escuela y el margen de éste que se comparte entre las actividades relacionadas con las tareas educativas, los juegos y otras actividades de esparcimiento entre las cuales se cuenta la observación de programas de televisión.

Grupo 1.

En el caso del primer grupo los estudiantes contestaron, entre otras cosas, vivir la mayor parte de ellos con ambos padres (88%), lo que permite suponer que los sujetos citados al pertenecer a familias "unidas", poseen un mayor rango de probabilidad de atención por parte de los padres, en caso de ser requerido por ellos. Asimismo, el 97% de esta población afirmó tener en casa televisión. En tal sentido la distribución de aparatos poseídos por familia, según lo declarado por los niños es como sigue:

En el 60% de los casos se señala la existencia de dos televisores, seguido del 21% con cuatro y 9% con cinco aparatos. Tal situación contrasta con un porcentaje marginal de 7% de niños quienes contestaron tener solo un televisor en casa.

Relacionado con los anteriores porcentajes y cantidades, el 83% de estos estudiantes apuntó que todos los televisores funcionan diariamente. Esta secuencia de datos confirma, aunque sea en forma relativa, la idea de que, siendo el origen social de los muchachos encuestados - pertenecientes al grupo uno-, el de "clase media alta", ellos poseen objetivamente capacidad de acceso a medios alternos que intervienen en su formación, aparte de los escolares, entre los cuales se encuentra el televisor (3); asunto que es considerado por algunos especialistas, pese a opiniones contrarias, como "un bien cultural de la sociedad contemporánea" (7).

Existen otras situaciones que permiten a su vez imaginar la importancia de los datos anteriores, sobre todo en relación con la cantidad de televisores existentes en cada una de las familias

y las relaciones que se pueden tener entre sus miembros en los momentos de convivencia. Esto es, no puede dejar de reconocerse que el televisor es un elemento que interviene de manera importante en las reuniones familiares. Lo común es evocar la idea de una o más familias observando algún programa de televisión, pero esta reunión no necesariamente se traduce en un intercambio a partir del cual se pueda reconocer que "estar juntos" significa interactuar, en términos de una comunicación detenida o comprensiva entre quienes se sostienen en presencia física mutua, debido a la necesidad de disposición a la continuidad de cada mensaje emitido entre cada una de las partes, así como la durabilidad relativa a la recepción y atención mínima a los significados e interpretaciones posibles de cada emisión producida entre los participantes de un diálogo, ya que la observación colectiva de un programa o de varios durante periodos prolongados se interpone a tales situaciones requeridas para lo que se denomina convivencia. Efectivamente algunas opiniones especializadas observan que en la sociedad contemporánea "el ver televisión evita que algunos de los miembros de las familias se dispersen, aunque no siempre esto sirva para unirlos intersubjetivamente..."(8).

En continuidad con lo anterior el número de aparatos distribuidos en el espacio familiar, a su vez, contribuye a pensar que es más fácil separarse de una reunión familiar, en un caso hipotético, y trasladarse a otro aparato de televisión para observar otro programa que sea del interés individual de alguno de los miembros.

En términos distintos otros de los datos que resultan, plantean aspectos muy interesantes, por ejemplo, lo concerniente a las cadenas que forman el sistema de transmisión televisiva en el D.F. Como se sabe la que registra una mayor extensión en canales y tiempo es Televisa (9), es también la que tiene una variación de programas que van desde reportajes, películas, caricaturas, telenovelas, series, etc. muchos de los cuales se encuentran "... dentro del (supuesto) gusto de muchos jóvenes y niños" (9). Esto mismo se refleja en las respuestas particulares emitidas por los sujetos del aludido primer grupo, puesto que el 57% dice ver algunos programas de Televisa con mucho más frecuencia que otras alternativas que poseen en sus respectivas casa (como por ejemplo televisión por cable, etc.); el 22% prefiere algunos de los programas de multivisión, el 17% los de cablevisión y solamente el 1% prefiere ver Invevisión. Finalmente sólo el 8% declara "tener"



antena parabólica.

Como la población encuestada es de sujetos con una edad promedio de 11 años, no es sorprendente el que aparezca un porcentaje importante de éstos que ven el canal 5 (57%), donde la programación es básicamente de caricaturas, deportes y series policiacas o de espionaje que tienen como destinatarios a niños y adolescentes, y en los que con frecuencia se presentan algunos personajes con las mismas edades que pueden aparecer como modelos, debido a una inespecífica orientación de sus acciones motivadas por la ocurrencia o la travesura alrededor de problemas que se supone son propios en la edad de los espectadores, o bien, tales personajes muestran habilidades, capacidades o virtudes extraordinarias para resolver diferentes problemáticas de su vida o de la de otros.

En cuanto a los programas más observados, la distribución fue la siguiente: 17% declaró ver caricaturas, otro 17% películas, 5% telenovelas, pero lo más importante en esta distribución es que entre series de espionaje o policiacas y programas cómicos se llega a un 60%, mientras que el 1% declaró ver programas educativos o culturales como documentales, etc. Esta serie de datos eslabonados presupone una importante competencia entre las series y los programas cómicos, con respecto al trabajo realizado en las escuelas, sobre todo si se observa que la ubicación de los horarios de transmisión de estos programas se ubican justamente cuando las tareas escolares, así como las clases especiales (si acaso existiesen) han llegado a su fin durante el día, puesto que el lapso de difusión de los mismos es entre las 19:00 y las 21:00 horas.

Por otra parte en cuanto al conjunto de personas con las cuales conviven los estudiantes, el 55% señala que pasa la mayor parte del tiempo con su madre, mientras el resto se distribuyó de la siguiente manera: 10% en compañía o presencia de amigos, otro 10% lo hace con alguno de los abuelos, enseguida el 8% reconoce pasar la mayor parte de su tiempo con el padre, el resto plantea convivir más tiempo con tíos, primos, hermanos y en mínima parte con ambos padres.

Para respaldo de los anterior, un cálculo promedio de las horas que estos niños dedican a observar televisión, según la variabilidad de las respuestas, indica un promedio de 2.5 horas diarias. Se entiende entonces que una buena parte

de su tiempo libre es dedicado a observar diferentes programas televisivos, en contraste con el que se destina al respaldo de las actividades de formación que se hubiesen registrado durante la actividad escolar. Esta nota resulta importante no sólo por una consecuencia potencial relacionada con los indicadores negativos más comunes del rendimiento escolar, como es la reprobación, sino también, con respecto a la posible adopción indiscriminada de gestos, actitudes y, sobre todo de palabras, quizá no muy de acuerdo a las preferencias educativas de los padres de familia. Este es el punto designado como el de mayor relevancia en este trabajo, específicamente en relación con el lenguaje.

Por su parte la serie de datos anteriores permiten suponer que en la mayor parte de estos estudiantes se encuentra algún familiar cercano que contribuye a acompañar el proceso de formación de los mismos; que existe además la posibilidad de cierta influencia "externa" a la familia debido a la presencia de amigos. Este es un dato importante en tanto que uno de los elementos que intervienen en los márgenes de tiempo libre de los cuales disponen los niños, se destinan a observar televisión. Se puede suponer entonces que "la presencia" de algún familiar y, en este caso sobre todo, la de la madre, influye en la orientación perceptiva del programa observado, lo que otorga un matiz relacionado con los programas preferidos por los estudiantes pertenecientes a este grupo (series policiacas o de espionaje y programas cómicos).

Grupo 2.

La aplicación del primer cuestionario a los estudiantes del grupo 2 presenta algunas respuestas sorprendentes, tanto por sus semejanzas con las del grupo 1, como por sus contrastes. En el mismo orden que en la presentación de los datos anteriores, los resultados fueron los siguientes:

El 49% declaró vivir con ambos padres, 47% solamente con uno de ellos y el resto con algún pariente cercano o amigo. Situación que como se señaló contrasta con la del grupo uno. Lo que permite apoyar, aunque sea en forma relativa, la suposición de cómo las diferencias socioeconómicas se expresan y dejan ver sus efectos activos, en este caso, en las posibilidades de atención que por parte de ambos padres tienen los niños de este grupo.



En cuanto a los aparatos de televisión que se tienen en casa, las respuestas promedio fueron semejantes a las del grupo 1: 97% declaró tener televisión; sin embargo los datos acerca de las cantidades de aparatos que se tienen en cada una de las familias a las que pertenecen estos niños registran diferencias esperables, como lo es la inversión de los porcentajes, al parecer en correspondencia con las posibilidades económicas que en parte sientan las diferencias entre ambos grupos: el 90% declaró tener solamente un televisor, 3% declara poseer dos y el resto declaró tener en casa cuatro. Por su parte en este grupo el 75% manifestó que los aparatos funcionan diariamente.

Un asunto importante es que, pese a las semejanzas en los porcentajes que hablan acerca de la existencia del televisor, en la mayor parte de los hogares de estos niños, aparentemente reducen las oportunidades de estos últimos de verse influidos por los mensajes, debido a la simple competencia y dominio, en la posesión del aparato, por parte de los adultos que conviven con él, lo que a su vez produce un contraste paradójico. Aparentemente estos niños tienen menores posibilidades de acceso a la TV en comparación con los del Grupo 1, dato que permite pensar en menores probabilidades de ser afectados negativamente por los influjos de los programas que se encuentran diseñados a la medida de la edad de los sujetos aludidos en este trabajo, aún más si en tanto resulta cierto que se sujetan a la observación de los programas que prefieren los adultos. Sin embargo, existen quienes afirman que son los niños que se ubican en los sectores más desprotegidos económicamente, entre los que se registra un mayor número de aficionados a la TV; dada la escasa importancia que dan los padres de familia al cuidado responsable de sus hijos, o bien a los problemas de horarios que los mismos padres de familia tienen debido a las necesidades económicas que obligan a ambos a trabajar, para lo cual la TV aparece como un objeto que permite entretener a los niños (9,10) pese a los problemas que probablemente aparezcan en su comportamiento inmediato o futuro (10).

En cuanto a las cadenas, canales y programas televisivos, en los niños de este grupo no figuran la variedad de alternativas que se obtuvieron con respecto a los del primero. Esto es, solamente se registra el canal 5 con 60% y el canal 2 con 27%, el resto se distribuye entre los canales cuatro, siete y trece, respectivamente es este orden de

importancia.

Como podrá observarse en relación con los canales en los que se registran los datos más importantes, ambos pertenecen a la compañía Televisa.

Por su parte la distribución de las preferencias por los programas que se emiten a través de la pantalla de TV, los datos que destacan son los siguientes: 30% observa caricaturas, enseguida películas y telenovelas alcanzan cada uno de los casos un 20% (porcentaje relacionado con la preeminencia de los adultos en la posesión y en consecuencia la determinación de los que ha de observarse). Punto que por cierto probablemente tenga relación con el hecho de que siendo menores del sexo masculino, también observen telenovelas, cuyos contenidos tienen por destinatarios a personas de edad adulta del sexo femenino; aunque en los últimos años en América Latina el niño haya pasado a ser un espectador potencialmente importante de telenovelas (3) debido a que junto con los jóvenes de entre 15 y 25 años de edad constituyen la población mayoritaria de esta parte del mundo. Sin embargo, el 80% de estos niños destaca observar programas cómicos, con lo que con este señalamiento se ubique en el primer lugar de las preferencias de este grupo.

La secuencia de los datos anteriores expresan ligeros parecidos, aunque se encuentran un poco más concentrados que los que fueron presentados en relación con los del Grupo 1; sin embargo, llama la atención la ligera inversión, en porcentajes, con que aparecen las caricaturas y las telenovelas. Lo que hace aparecer a todos los programas de los tipos señalados, como una seria competencia para la escuela, aunque aquí la prevalecencia de los programas cómicos sea extraordinaria.

En cuanto al conjunto de personas con las cuales conviven con mayor regularidad estos niños, el orden que aparece es el siguiente: 53% destaca pasar la mayor parte del tiempo en primer lugar con amigos; 25% con primos en segundo lugar; en tercer lugar aparecen las madres con 15%; enseguida con abuelos 3% y por último con el padre o con ambos se registra con un 2%.

Efectivamente la escala de datos anteriores permite aventurar numerosas conjeturas acerca de los posibles efectos que tiene en la formación de estos niños el hecho de que sus más importantes



fuentes de relación cotidiana sean amigos y primos. Pero debido a los escasos elementos que respaldarían lo anterior y en mucho estarían en favor de las inmejorables consecuencias que resultan de la convivencia entre pares- además de no haberse podido acceder mayores evidencias- solamente puede resaltarse el hecho, con tan escaso margen, de los tiempos compartidos con la madre y con ambos padres. Esto bien puede permitir destacar el escaso nivel de orientación con que cuentan estos niños por parte de sus padres y, por consecuencia, observar el amplio margen de acción y, sobre todo, de influencia, que tienen los programas de televisión en la formación de estos niños. Si además a lo anterior se le añade un promedio de 4.2 horas de observación de TV que, comparado con los del primer grupo, es ligeramente arriba del doble.

Al respecto existen varias razones que permiten suponer que estos niños -pese a contar con un número menor de televisores en casa y estar en una posición menos vulnerable a la influencia de los programas que a través del aparato le llegan como espectador- están fuertemente ligados a la TV y que los programas que cuentan con su preferencia, representan una fuente de gran importancia en cuanto a mensajes que intervienen en su socialización. Por otro lado, al encontrarse prácticamente rodeados de pares la mayor parte de su tiempo libre, a diferencia del Grupo 1, ven reducidas las oportunidades de corregir o reorientar algunos rasgos de su comportamiento, sobre todo en parte de aquellos que tienen que ver con el lenguaje (1). Punto que revierte las ventajas que se vislumbraron al inicio de la presentación de los datos correspondientes a este mismo grupo, es decir aquellos que permiten aventurar la idea de una menor influencia de los programas de TV, debido al escaso número de aparatos existentes en cada hogar de cada uno de los niños de este grupo.

B. Segundo Cuestionario.

Como se indicó con anterioridad, el segundo cuestionario se basó en gran medida en el programa de "Chespirito" difundido por la compañía Televisa y en donde recibe la denominación de "programa cómico infantil" (9), mismo que para lograr su cometido se vale de diferentes expresiones que utilizan sus personajes a fin de producir risa entre el auditorio. Tales expresiones se caracterizan por ser una construcción idiomática que puede ser calificada

de "irregular" (5), pero que más bien cae dentro de lo que algunos especialistas denominan "uso incorrecto del lenguaje..." (11), reflejado en los defectos preconcebidos de pronunciación, uso de pleonasmos o bien giros basados en contracciones de palabras que pretenden la construcción de otras. Con este tipo de uso del lenguaje se piensa que la principal intención del programa es producir una reacción de sorpresa que a la vez induzca la risa del mismo que observa el programa (3,7).

Una vaga suposición referida a la existencia de una mayor influencia ejercida por la televisión en niños que pertenecen a familias de escasos recursos y menor escolaridad de los padres (10), como es el caso de los estudiantes del grupo dos de este trabajo, planteó la necesidad de solicitar a los niños del primer grupo observar 10 emisiones seguidas del programa aludido, indicándoles los mismos períodos de calendario a todos, a fin de familiarizarlos con las situaciones y términos utilizados por los personajes representados. Esta misma petición se hizo a los estudiantes de la escuela pública, aunque entre éstos se contó con la certeza de que observan de manera frecuente este programa.

Con base en la observación de las diez emisiones mencionadas se produjo el contenido de las preguntas del segundo cuestionario, en donde se reprodujeron algunas frases o enunciados que los actores escenificaron cada vez en el programa de televisión. De ellas se tomaron seis expresiones utilizadas con mayor frecuencia dentro de los diálogos entre los personajes. Estos fueron los encabezados de las preguntas que posteriormente inquirieron al estudiante sobre lo siguiente:

- a) si consideraban que cada una de las frases presentada eran correctas o incorrectas;
- b) si la usarían o no y frente a quién en caso de ser afirmativa la respuesta y;
- c) el significado de los enunciados presentados en el cuestionario.

Grupo 1.

El primer grupo encuestado (grupo uno), al presentársele la descripción de seis situaciones en las que parecían registrados enunciados tales como "pa'que te digo que no si sí..." o "qué está tratando queriendo decir", expresó 80% de las veces que los enunciados presentados no eran correctos, seguido de distintas explicaciones en donde se repitieron con frecuencia las palabras "vulgar", "enredado", "innecesario" como aspectos claves de las motivaciones que tuvieron para



responder como lo hicieron en el caso de la pregunta anterior.

Por otra parte al preguntársele a los sujetos si usarían la frase, el 51% contestó que "no"; el 12% señaló que "sí", mientras que el 37% respondió "a veces". En esta serie llaman la atención las explicaciones dadas en relación con el primero y el tercer porcentaje. Quienes optaron por el "no" plantearon entre otras cosas la advertencia constante que algunos padres de familia u otras personas mayores, con las que conviven, realizan acerca de "lo vulgar" o "incorrecto" de este tipo de expresiones. Por otra parte quienes destacaron el "a veces" destacaron la inexistencia de prohibiciones al respecto del uso de este tipo de expresiones.

Una consideración interesante por parte de los estudiantes que contestaron "sí" o "a veces", es el hecho de que al ser preguntados frente a quién o quienes usarían este tipo de palabras, respondieran en el siguiente orden: 53% en primer lugar frente a amigos; 27% frente a hermanos en segundo lugar; 11% frente al papá y 3% frente a sus profesores. Lo que contrasta con el apartado en el que se les pregunta si consideraban si el enunciado tenía significado. Al respecto el 83% contestó "sí", el 13% contestó "no" y el resto afirmó no saberlo; sin embargo al pedirles que tradujeran de los enunciados lo que entendían, los resultados fueron los siguientes:

1. "Pa' que te digo que no si sí": el 87% destacó explicaciones indicativas de entender el enunciado como una afirmación.

2. "Q' está tratando queriendo ensinuar": el 73% destacó explicaciones indicativas de entender el enunciado como la petición de una aclaración.

3. "¡Oh! Y ahora quién podrá defenderme": el 98% destacó explicaciones indicativas de entender el enunciado como una solicitud de auxilio.

4. "Va de nuez": El 98% destacó explicaciones indicativas de entender el enunciado como la señal de recomenzar algo.

5. "Vientos huracanados": el 93% destacó simplemente entender el enunciado como algo que quiere decir bien o se refiere a una aprobación.

Como podrá observarse en las respuestas de este grupo, mientras el uso de este tipo de formas

de hablar es negado, al encontrarse estrechamente ligado a conceptos como los de "vulgar", "incorrecto", es posible reconocer la influencia de los adultos; sin embargo es notable el hecho de que los sujetos puedan lograr traducir con altos porcentajes lo que se connota en los enunciados presentados al final. Es decir, los datos destacan una posible conjetura al respecto de una influencia compartida entre los adultos, y posiblemente de las madres de familia quienes son las que en mayor medida pasan una buena parte del tiempo con estos niños, en relación con el rechazo y/o la contención de este tipo de expresiones en el uso cotidiano del lenguaje, y con la televisión que, en definitiva, si muestra sus relativos efectos al menos en la alta proporción con la que los sujetos de este grupo traducen los enunciados que señalaron bajo caracteres de rechazo.

Grupo 2.

En las líneas anteriores han sido descritas las condiciones previas y posteriores que rodearon a la aplicación del segundo cuestionario para cada uno de los grupos. Para el caso del grupo de alumnos de la escuela pública, los porcentajes promedio que se lograron registrar, con respecto a las mismas situaciones contenidas en el mismo cuestionario aplicado al grupo 1, fueron los siguientes: un porcentaje de 90% de las veces los niños señalaron que los enunciados "no eran muy correctos", lo que podría indicar que no identifican plenamente el apego de estos enunciados a algunas reglas, o bien dudan acerca de la conformidad de los mismos con respecto a las anteriores. Sin embargo es la primera interpretación la que encuentra un mayor respaldo, pues entre los motivos registrados como las explicaciones que en consecuencia dan para justificar sus respuestas, resaltan términos tales como "tonto", "no se entiende" y "contradictorio". Pero del mismo modo en que esto podría parecer una sorprendente e inteligente elección, la pregunta acerca de la probabilidad de ser usada por ellos reportó los siguientes porcentajes: 93% respondió que sí, 3% destacó que no y 4% destacó que a veces; y entre los motivos más importantes que justifican la inclinación hacia él sí, destacaron: a) "por que así se habla entre los familiares", b) "por que así hablan los padres" y c) "por que así hablan los amigos". Al respecto habrá que señalar lo difícil que resulta deslindar hasta qué grado son los programas televisivos quienes se encargan de infundir usos lingüísticos que pueden ser considerados incorrectos, pero que más bien forman parte de las formas y prácticas



comunicativas recurrentes en medios socioculturales semejantes a los que pertenecen los niños de este grupo (2,12). Esto, si bien en descargo de los programas de televisión, no descarta la posibilidad de que sea a través de estos medios como se hacen circular en la sociedad con mayor facilidad términos y frases como las presentadas en los cuestionarios (6).

En relación con las respuestas posteriores no es sorprendente observar que los niños de este grupo, al ser preguntados frente a quiénes usarían este tipo de expresiones, declararan lo siguiente: 100% frente a amigos, 100% frente a hermanos, 93% frente a los padres y 97% frente a los profesores. Lo que ratifica la deducción anterior y se relaciona con las siguientes respuestas: 98% consideró que la frase tenía significado, el 1% destacó lo contrario y el resto afirmó no saberlo. Por ello al considerar las respuestas del último bloque de preguntas relativas a la interpretación o traducción de sus significados, no se puede pensar más que en cierta correspondencia entre lo que se declara finalmente y las respuestas. Al respecto entre los datos más sobresalientes se encuentran los siguientes:

1. "Pa' qué te digo que no si sí": el 90% de este grupo destacó explicaciones indicativas de entender el enunciado como una afirmación.

2. "Q'stá tratando queriendo ensinuar": el 83% planteó explicaciones indicativas referidas a una aclaración.

3. "¡Oh! Y ahora quién podrá defenderme": 100% señaló explicaciones de entender el enunciado como una preocupación o solicitud de auxilio.

4. "¡Va de nuez!": 100% destacó explicaciones que apuntaron explicaciones alusivas a una señal de recomenzar o reiniciar algo.

5. "¡Vientos huracanados!": 95% expresó reconocer el enunciado como una aprobación.

Lo anterior permite observar respuestas con características semejantes a las obtenidas en el grupo 1, lo que a su vez permite destacar la forma en que las diferencias- que potencialmente podrían predisponer a una mayor influencia- se ven disminuidas, justamente por los parecidos en los porcentajes presentados.

CONCLUSIONES

La mayor parte de las veces se da por sentado que la influencia de la TV es muy fuerte y determinante en el comportamiento de las personas en general y, más aún, en el caso de los niños (2,7,13), sin reparar que el televisor es un aparato creado por el hombre y cuyos efectos se calculan por los diseñadores de los programas que se difunden a través de las cadenas y canales que se encargan de la comercialización y distribución de los mensajes que forman parte de sus intenciones e intereses públicos. Todo ello basándose en estudios de los cuales se ignora su nivel de precisión debido a lo que podría denominarse "la receta secreta" de cada una de las cadenas televisoras, en cuanto a las reacciones o conductas que se esperan en sectores y clases sociales y/o grupos de edad determinados a los que pretenden hacer llegar un mensaje (13).

Por otra parte pocas veces se intenta ponderar cuánto y en qué aspectos en específico se pueden observar rasgos de influencia. Por ello, aunque con los límites no ponderables en situaciones no controladas, es importante ensayar investigaciones que sobre la marcha de los datos obtenidos, por otros antecedentes, se den pasos suficientes para mostrar, aún en forma descriptiva las situaciones que den cuenta de realidades concretas, que sienten las bases de indagaciones de mayor profundidad.

Efectivamente los datos obtenidos a partir del primero y segundo cuestionario aplicados al segundo grupo ayudan en lo general a una influencia mayor de la televisión en cuanto a la consolidación del lenguaje de los niños, cuyas características corresponden con aquellas que presentan familias de menores recursos económicos, en quienes se identifican menores posibilidades socioculturales y en quienes, también, se identifican mayores carencias en cuanto a cuidados familiares, independientemente de las razones que lo justifiquen. A esto habrá que añadir la posibilidad de que ciertos usos lingüísticos, semejantes a los presentados en el segundo cuestionario, y que probablemente formen parte de los mecanismos de relación cotidiana en medios socioeconómicos pobres, no representen ser objeto de una influencia determinante, sino que éstos se incorporan a los repertorios verbales ya existentes que circulan con relativa naturalidad en las comunidades correspondientes.



Los datos obtenidos en el primer grupo, a partir de los mismos cuestionarios, destacan la posibilidad de equiparar la influencia de la TV en ambos grupos, por el sólo hecho de que los niños se encuentren expuestos a la observación de programas tales como el aludido. Ya que los porcentajes, pese a ser superiores en el caso del segundo grupo de niños, no representa diferencias muy grandes con respecto a los obtenidos por el primero. Aunque ciertamente, se ha podido observar que la situación familiar introduce elementos que pueden permitir el control o la reorientación de la influencia de los programas en los niños; concretamente que la ausencia o presencia de los padres y, en particular, que su participación activa podría ser un importante factor que limita o atenúa la influencia de los programas en la formación de los mismos, al menos en lo que se relaciona con el lenguaje.

En lo que respecta a lo anterior es importante destacar justamente la posibilidad de que los padres de familia reconozcan que existe una salida más o menos efectiva en relación con los límites que son necesarios contraponer a la influencia de la Televisión (4,5), y que ésta depende de los tiempos que puedan compartir con sus hijos en situaciones tales como lo es la observación de un programa, mas no de una crítica exacerbada contra uno de los principales medios en los que se basa el desarrollo de las sociedades modernas (4, 5), que en ocasiones parece clamar la desaparición del mismo.

Lo que muestra incipientemente este trabajo es precisamente que son los hombres quienes crean y desarrollan instrumentos y que éstos se encuentran bajo su control (11).

REFERENCIAS

1. Corona Barquín, S. *Televisión y Juego Infantil* (un encuentro cercano). México. Ed. UAM-Xochimilco. 1994.
2. Rodríguez, Méndez, J. *Los teleadictos*. Barcelona. Ed LAIA. 1993.
3. Zaires, M. *El discurso de la Televisión y los juegos infantiles. Comunicación y cultura*. México. UAM-Xochimilco. 1993.
4. Cerdé, C. *Romper las cadenas. Introducción a la pos-televisión*. Barcelona. Ed. Gustavo Gilly, col. Punto y línea.
5. Mattelart, A. *et.al. La televisión alternativa*. Barcelona. Ed. Anagrama. 1981.
6. Prieto Castillo, R. *Retórica y manipulación masiva*. México. Ed.Premia, col. La red de Jonás. 1987.
7. Wagne, F. *La televisión* (técnica expresión dramática). Barcelona. Ed.Labor. 1989.
8. Bernal, Victor Manuel, *et. al. Espacios de silencio, la televisión mexicana*. México. Ed. Nuestro Tiempo. 1988.
9. Esteinov, M. J. *La televisión mexicana ante el modelo de desarrollo neoliberal*. México. Fundación Manuel Buendía. 1989.
10. CENAPE. *La televisión y el niño de 3 a 6 años de edad*. México D.F. (s.e.). 1970.
11. Colombo Furio, A. *Rabia y Televisión* Barcelona. Ed. Gustavo Gilly, col Punto y Línea. 1993.
12. Winnicott, D. *Realidad y juego*. Barcelona. Ed. Gedisa. 1979.
13. Vilchis, L. *Manipulación de la información televisiva*. Barcelona. Ed Paidós. 1989.



MAESTRÍAS

ADMINISTRACIÓN

Con especialidades en:

- Finanzas
- Mercadotecnia
- Recursos Humanos

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA

Con especialidades en:

- Administrativa
- Instrumental

ADMINISTRACIÓN DE INSTITUCIONES DE SALUD

DOCENCIA JURÍDICA

CALIDAD-PRODUCTIVIDAD

Con especialidades en:

- Control Total de Calidad
- Técnicas de Optimización
- Producción

CIENCIAS EN PLANEACIÓN Y SISTEMAS EMPRESARIALES

Con especialidades en:

- Finanzas Corporativas
- Manufáctura de clase mundial
- Informática
- Sistemas Empresariales

PROYECTOS DE DESARROLLO

Con especialidades en:

- Desarrollo mediante Proyectos
- Planeación de Proyectos
- Formulación de Proyectos
- Evaluación de Proyectos

COMPETITIVIDAD

Con fundamentos en:

- Economía de mercado
- Diseño de estrategias para la Oferta y la Demanda
- Modulos de Competencia

CALIDAD

En áreas:

- Efectividad
- Calidad
- Productividad

ENSEÑANZA SUPERIOR

Con cursos introductorios, tronco común y área de Enseñanza Superior

INGENIERÍA ECONOMICA Y FINANCIERA

PLANEACIÓN Y CONTROL DEL SISTEMA ECOLÓGICO EN LAS EMPRESAS

RECURSOS HUMANOS

Con especialidades en:

- Derecho Laboral
- Adiestramiento, Capacitación y Desarrollo de Relaciones Humanas
- Adiestramiento de Recursos Humanos

SISTEMAS COMPUTACIONALES

Con especialidades en:

- Informática
- Auditoría Informática
- Computación

En el sistema de posgrado a distancia, se trasladan cátedras que se imparten en instalaciones universitarias, al lugar mismo en que precisan, ya sea en la capital o en diferentes ciudades de la República Mexicana, organizando conjuntamente con la iniciativa privada o sector público, grupos que sin necesidad de alejarse de sus labores cotidianas reciben los conocimientos requeridos con la misma calidad que caracteriza a la institución.

INFORMES

Benjamín Franklin No. 47,
 Col. Condesa, C.P. 06140
 Tels. 729 05 00 ext. 2121 al 2130
 Horario: 14:00 a 21:00



HABILIDADES DIFERENCIALES DEL PENSAMIENTO: SU RELACIÓN CON RENDIMIENTO ACADÉMICO

Belén Paredes Fernández y Esther Vargas-Medina
Escuela de Ciencias de la Educación, Universidad La Salle

RESUMEN

En este trabajo se presenta un análisis de lo que son las pruebas para medir las Habilidades Diferenciales de Pensamiento y se presentan los resultados obtenidos en su medición en un grupo de estudiantes de Educación Media Superior, analizando su efecto sobre el rendimiento académico de los mismos. Se encontraron diferencias significativas en algunos indicadores con respecto a estudiantes con Alto vs. Bajo rendimiento. Los resultados se discuten con relación a las posibilidades que este tipo de estudios puede tener en la investigación educativa, específicamente en el Desarrollo de Habilidades de Pensamiento y Estrategias de aprendizaje.

ABSTRACT

The current studies presents analysis of tests for measuring differential abilities of thinking and shows results obtained in a group of students of High School level, analysing the effect over students's academic performance. There are significative differences in some variables between High vs. Low performance students. These results are discussed in relation to the possibilities of studies in educational research, specifically in Thinking Abilities Development and Learning Strategies.

INTRODUCCIÓN

En las universidades, aún cuando perseguimos el avance del conocimiento, sabemos muy poco de cómo es que éste se organiza. La evidencia disponible sugiere que la enseñanza y el aprendizaje en la Educación Media Superior y Superior consisten en procesos complejos de análisis y síntesis para crear conceptos y relacionarlos entre sí. De esta manera, los conceptos y sus relaciones en un contenido instruccional dado, deben constituir una *estructura de conocimiento* que, conjuntamente con la *estructura cognoscitiva* de los estudiantes, constituyen un todo.

Indiscutiblemente, desarrollar formas de evaluación que nos permitan conocer- cualitativa y cuantitativamente- cómo adquirimos conocimientos, cómo los modificamos, cómo los estructuramos y cómo hacemos uso de ellos, se ha convertido en uno de los tópicos de mayor interés para los psicólogos, los docentes, los educadores y los usuarios potenciales.

La evaluación de habilidades de aprendizaje mediante pruebas psicológicas tiene una larga historia, a partir de la década de los 40's, ha

habido un creciente descontento sobre sus capacidades reales, además de los problemas de confiabilidad y validez, por sus deficiencias en explicar los procesos cognoscitivos subyacentes a las tareas que plantean. El avance en las técnicas estadísticas, en particular el Análisis Factorial, ha permitido aislar y describir varias de estas habilidades y se reconoce que han permitido evaluar con considerable validez predictiva, la cantidad de conocimiento que poseen los estudiantes acerca de contenidos particulares; sin embargo, estas técnicas han mostrado ser incapaces de explicar cuáles son los procesos cognoscitivos específicos que intervienen en la solución a una pregunta dada, y qué elementos intervienen al cometer errores y aciertos (1).

Tales fallas de la evaluación tradicional del aprendizaje han sido fuertemente atacadas por una aproximación teórica relativamente reciente en la evaluación educativa, aproximación cuyo fundamento básico estriba en el análisis cognoscitivo de las tareas. Esta aproximación utiliza profusamente las ventajas que le brinda la Instrucción Asistida por Computadora y eventualmente las herramientas de la Inteligencia Artificial (I.A.).



Este trabajo se inserta en un proyecto más amplio que consiste en el empleo de técnicas de simulación, desarrolladas bajo los principios de la I.A. clásica, en la enseñanza de contenidos específicos de Química, y analizar la forma en que estas herramientas permiten implementar situaciones de resolución de problemas, con lo cual es posible estudiar las **formas de razonamiento y las estrategias** que los estudiantes emplean, con el objetivo de evaluar si estas técnicas de trabajo interactivo mejoran no sólo el aprendizaje de estos contenidos sino también su asimilación.

Para poder llevar a cabo este tipo de trabajos experimentales, es necesario la obtención de una serie de información de base (pre-test) en el grupo de sujetos con los cuales se trabajará el tratamiento (sesiones de trabajo académico), para posteriormente volver a medir esos indicadores iniciales (post-test) y poder evaluar los avances logrados. Por esta razón, es necesario contar con instrumentos y tareas confiables como herramientas de trabajo. En este sentido, una de las áreas de trabajo en la línea de investigación en "Desarrollo Cognoscitivo" de nuestra institución, es el desarrollo de instrumentos y tareas de medición, cuyos resultados se han venido presentando desde hace varios años en diversos foros (2-5). En este trabajo se presenta un análisis de pruebas relacionadas con procesos estructurales que caracterizan a la inteligencia y los avances sobre su relación con rendimiento académico en un grupo de estudiantes.

LAS NUEVAS MEDICIONES SOBRE LA INTELIGENCIA

Ha sido siempre una preocupación de los científicos medir la inteligencia con el propósito de prever el éxito académico de los alumnos. En 1939 Thurstone propuso que utilizar una sola escala (el Coeficiente Intelectual-CI) no era lo más adecuado para este propósito, dado que la inteligencia se manifiesta en diferentes habilidades tales como la comprensión, el razonamiento verbal y el numérico, la memoria, la orientación espacial y la velocidad perceptual. Más adelante, Spearman fue quien desarrolló con mayor amplitud dicha idea lo cual dio origen, posteriormente, a los test WISC y WAIS que son ampliamente usados para medir habilidades en niños y adultos.

En 1967 Guilford propuso un modelo en el que intervenían tres variables: *la materia* con que

trabaja una persona y que pueden ser símbolos (orden lógico-matemático), palabras con sus respectivos referentes, o bien Figuras; *las operaciones* que se ejecutan sobre la materia; cognición, memoria, evaluación, producción convergente y divergente; y la tercera variable determina *los resultados* obtenidos por dichas operaciones: unidades, clases, relaciones, sistemas, transformaciones e implicaciones. De acuerdo a este modelo, existen teóricamente al menos, 120 factores o habilidades diferentes. En 1975, la Dra. Meeker y cols., desarrollaron un test denominado "Structure of Intellect (SOI) - fundamentado en la teoría de Guilford- que permite medir 26 habilidades de este tipo.

Sin embargo, se han realizado muchas críticas a las teorías y técnicas para medir la inteligencia, conceptualizada sólo como este conjunto de habilidades estructurales. Por ejemplo, los trabajos de Wason (6) le han llevado a concluir que el razonamiento al nivel de la inteligencia madura se ve afectado radicalmente por el contenido de la tarea, lo cual contradice el postulado piagetiano de que, en el ámbito formal, el sujeto puede subordinar el contenido del problema a la forma de las relaciones existentes en él.

Gardner en su libro *Estructuras de la mente* (7) realiza una interesante crítica a las teorías sobre la inteligencia, debido a que afirma que han limitado el concepto a la capacidad de raciocinio, dejando de lado múltiples habilidades y conductas que son manifestaciones propias de seres inteligentes. Propone una concepción distinta de los fenómenos cognoscitivos: la inteligencia no es una, sino múltiple: lingüística, musical, lógico-matemática, espacial, cinestésicorporal y personal; estos distintos tipos de inteligencia suelen actuar en forma armónica, pero son relativamente autónomos.

UNA TEORÍA TRÍADICA DE LA INTELIGENCIA

Sternberg (8,9) propuso su teoría trídica de la inteligencia humana, la cual pretende especificar la naturaleza de la inteligencia humana y la manera cómo operan los diferentes componentes de este constructo para generar la conducta inteligente.

La teoría está integrada por tres sub-teorías: componencial, experiencial y contextual, las cuales a la vez que explican aspectos particulares de la inteligencia, interactúan para explicar la "conducta



inteligente" del ser humano, desde un punto de vista integral; es decir, esta teoría provee una base más amplia para la comprensión de la inteligencia que la de muchas, sino todas, las teorías existentes hasta el presente.

Dimensión componencial. En esta parte de la teoría se relaciona a la inteligencia con el mundo interior del individuo, identificando los mecanismos que articulan la conducta inteligente. Está integrada por tres tipos de procesos cognoscitivos: los metacomponentes, que determinan la manera cómo planeamos lo que vamos a hacer; los componentes de ejecución, referidos a las acciones a realizar para lograr los resultados esperados; y los componentes de adquisición de conocimiento, que determinan un conjunto de procesos para optimizar el logro de conocimientos a partir de la información que proporciona el contexto.

Esta dimensión especifica los mecanismos cognoscitivos de la conducta inteligente y reclama para sí una validez universal. Se parte del principio de que, aún cuando los individuos difieran en los mecanismos mentales que apliquen en una situación, o ante un problema dado, dichos mecanismos son en general, los mismos en todos y para todos los individuos independientemente de su nivel social y cultural.

Dimensión experiencial. Especifica el momento de la vida y experiencia del individuo en la cual la inteligencia está más plena y activamente relacionada con la realización de tareas y la solución de problemas. Se refiere especialmente a la acción inteligente y comprende dos tipos de problemas referidos al tratamiento de situaciones novedosas y a la automatización de los procesos cognoscitivos.

Esta parte de la teoría también tiene una connotación universal, en lo referente a la importancia esencial que la novedad y la automatización tienen como tales, para la inteligencia; al mismo tiempo, es relativa en cuanto que la novedad de las situaciones y problemas así como el proceso de automatización depende de los individuos o los grupos. Una actividad o tarea familiar, por ejemplo para un latinoamericano, puede resultar extraña para un africano o europeo y viceversa.

Dimensión contextual. En esta dimensión de la teoría se relaciona la inteligencia con el mundo exterior del individuo, y se identifican las tres

actividades que en este contexto, caracterizan a la conducta inteligente, a saber: la adaptación al ambiente, la selección del ambiente y la transformación del mismo. Se enfatiza la importancia de la elaboración de lo que constituye una conducta inteligente en un ámbito o contexto dado.

En cuanto a su aplicabilidad es universal desde el punto de vista de la importancia intrínseca de la adaptación como aspectos relacionados con la supervivencia del individuo y de la especie; a su vez, es relativa, ya que lo que efectivamente se considera como una conducta adaptada, selectiva o transformadora, cambia según el medio ambiente. Por ejemplo, lo que es adaptación en un país, puede no ser lo que en otro o constituir una mala adaptación en un tercero.

Como observación sobre esta teoría brevemente expuesta se pueden hacer las siguientes precisiones: a) integra muchos componentes o factores considerados en forma aislada por otras teorías, b) por las dimensiones que considera, contempla la posibilidad de desarrollar la inteligencia mediante la estimulación adecuada de las conductas que integran las partes del modelo y c) algunas partes de la teoría triádica son culturalmente universales y otras, relativamente universales. Así, las personas que se preguntan si la inteligencia varía de acuerdo a la cultura o a los individuos, están simplificando el problema. La pregunta apropiada debería ser: ¿cuáles aspectos de la inteligencia son universales y cuáles son relativos a los individuos y los grupos?

Este tipo de avances teóricos ha posibilitado el desarrollo a su vez de múltiples propuestas en el sentido de los programas de "aprender a aprender y aprender a pensar"⁽¹⁰⁾, siendo la teoría de Sternberg la que más ha aportado al respecto.

Bajo esta concepción multifactorial de la inteligencia se realizó un estudio para medir las habilidades intelectuales básicas así como otros indicadores en grupo de estudiantes, con el fin de analizar la complejidad del fenómeno a que hacemos referencias, en su relación con diferentes indicadores de rendimiento académico.

MÉTODO

Sujetos. Participaron en este estudio 50 estudiantes de la Escuela Preparatoria de una institución particular de la Ciudad de México, cuyas



edades fluctuaban entre 16 y 18 años, todos ellos del sexo masculino y que cursaban el 5o. grado (tercer año).

Instrumentos

a) *Prueba Perceptiva y de Atención.* (ATENCIÓN). Elaborada con contenido no verbal, originalmente por E. Toulouse y H. Piéron y adaptada al español por M. Yela (11). "La atención y la capacidad de concentración no son elementos de la inteligencia, sino condiciones previas indispensables" (12). Cuando se habla de falta de concentración en general, conviene diferenciar entre tres fenómenos distintos: a) falta de atención o capacidad de concentrar la atención en una orientación determinada; b) falta de una correcta distribución de la atención cuando el intelecto se orienta simultáneamente en varias direcciones para realizar un trabajo continuo de análisis-síntesis; c) falta de perseverancia para concentrar la atención en un sólo tema durante un tiempo determinado.

La variable reconocida como "velocidad perceptiva" define a aquellas tareas en que el sujeto tiene que encontrar rápidamente, en una masa de material distractivo, una configuración preestablecida, e incluye en su resolución, la comparación de pares de elementos con unas reglas o normas muy sencillas. El ejemplar de la prueba es una página que contiene 1,600 cuadritos (40 filas de 40 elementos), de los cuales sólo la cuarta parte (10 de cada fila), son iguales a uno de los dos modelos presentados al principio de la página, con un guión adosado perpendicularmente a uno de sus lados o en uno de sus vértices. La tarea del sujeto consiste en señalar, durante diez minutos, aquellos cuadritos que tienen el guión en la misma posición que uno de los dos modelos (O,O). Tiempo de la prueba: 10 minutos.

b) *Prueba de Habilidades Mentales Primarias.* (HMP). Prueba clásica elaborada por L.L. Thurstone y T.G. Thurstone, basado en la teoría de "Habilidades Mentales Primarias", ya mencionada en la introducción (13). Se utilizó la versión para el grado intermedio (nivel preparatoria) traducida y adaptada por W. Woyno y R.E. Oñoro Amador (14). Esta prueba está diseñada para medir cinco habilidades mentales primarias, estas son:

- CV. Comprensión verbal, considerada como la habilidad para entender ideas expresadas en palabras; se mide por medio de una prueba de sinonimia con 50 reactivos. Su duración es de 4

minutos.

- CE. Comprensión espacial, considerada como la habilidad de visualizar objetos de dos o tres dimensiones y mide la capacidad para imaginarse una Figura u objeto al cambiar de posición y para percibir las relaciones mutuas de los objetos situados en el espacio al agruparlos de manera distinta. Consta de 20 series de Figuras a evaluar. Su duración es de 5 minutos.

- RAZ. Raciocino, habilidad para solucionar problemas basados en deducciones lógicas, y de vislumbrar un plan de desarrollo a seguir. Es probablemente la más importante de las habilidades mentales, necesaria para resolver problemas, prever consecuencias, analizar una situación con base en experiencias pasadas, hacer planes y ponerlos en ejecución, partiendo de los hechos existentes. Se mide por medio de 30 series de letras, en donde se debe completar la letra que sigue al descubrir la regla de producción de la serie. El tiempo es de 6 minutos.

- NÚM. Números, la habilidad para manejar los números consiste en la facilidad de resolver rápida y fácilmente, sencillos problemas cuantitativos. La tarea consiste en evaluar si cada una de un total de 70 sumas (de 3 cifras) presentadas está correcta o incorrecta. El tiempo límite es de 6 minutos.

- F. Fluidez verbal, consistente en hablar o escribir con facilidad. Difiere de la comprensión verbal por cuanto se relaciona con la rapidez y facilidad para encontrar palabras, mas que con el grado de comprensión de ideas expresadas. Se mide al solicitar al sujeto genere el mayor número de palabras distintas que comiencen con una determinada letra del alfabeto. Duración de la prueba: 5 minutos.

Se obtiene una puntuación por cada subprueba, al contabilizar la cantidad de respuestas correctas para las primeras 4 y la cantidad de palabras dadas correctamente para la última.

c) *Prueba de transformación gramatical.* (PTG). Desarrollada originalmente por Baddeley (15), basados en estudios en procesamiento humano de información, en su versión adaptada y validada para población mexicana por Valenzuela y cols. (16). Consta de 64 reactivos en donde se puede obtener una estimación rápida y confiable de la capacidad de procesamiento lógico simple en los sujetos. Consiste en oraciones que describen de



manera, afirmativa o negativa, al par de letras (A-B) que les preceden. La tarea consiste en evaluar la verdad o falsedad de cada reactivo. Tiempo límite para su resolución: 3 minutos. Se contabiliza la cantidad de respuestas correctas y la cantidad de reactivos contestados.

PROCEDIMIENTO

Las pruebas fueron aplicadas en un salón de clase en donde se reunió al grupo de sujetos, pero su resolución fue estrictamente individual. A todos los sujetos se les dio el tiempo necesario para leer las instrucciones y contestar los ejemplos de las respectivas pruebas; una vez asegurado que habían entendido cada instrucción, se procedía a tomar los tiempos señalados para cada una de ellas, al final del cual se les pedía que dejaran de contestar y pasarán al siguiente ejercicio.

Los ejercicios fueron resueltos en 2 bloques de tiempo, en aproximadamente 1 hora con 20 minutos en total, bajo la supervisión de su profesor de materia.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

Cada una de las pruebas se calificó obteniéndose la cantidad de respuestas correctas a cada instrumento, de acuerdo a los procedimientos ya

mencionados en la descripción de los mismos. Además, se obtuvo el promedio de calificaciones de cada sujeto obtenido en el examen semestral (CALSEM) y en su último examen parcial (CAL1).

Todos los análisis se realizaron empleando el paquete estadístico SYSTAT ver. 5.03. Con estas puntuaciones se obtuvo una matriz de correlación de pares de variables, empleando el estadístico de correlación de Pearson. Las variables en las cuales hubo correlaciones significativas se presentan remarcadas en matriz presentada en la Tabla 1.

Como se puede observar en esta matriz, hubo correlaciones significativas sólo en algunos de los indicadores, lo cual en primer término nos indica consistencia entre los instrumentos aplicados. El hecho de que sólo se encontró correlación significativa entre las calificaciones obtenidas vs. la prueba de velocidad de procesamiento (PTG) ($r=0.474$, $p<0.005$) es un resultado muy interesante, si se analiza que a su vez, esta prueba presenta una alta correlación con la subprueba de RAZ y la prueba de ATENCIÓN, pero no con las demás subpruebas; lo cual indica un mayor valor predictivo de nuestra prueba de habilidades lógicas puras, pero ésta se encuentra asociada con el indicador de RAZ de la prueba de HMP y la prueba de Atención, lo cual es lógicamente esperable.

Tabla 1. Matriz de correlaciones obtenidas entre las variables.

CORRECTAS	-										
CONTESTADAS	0.662*	-									
ATENCIÓN	0.556*	0.571	-								
CV	0.293	0.429*	0.189	-							
CE	0.074	0.145	0.171	0.202	-						
RAZ	0.421*	0.368	0.480*	0.271	0.335*	-					
NUM	0.262	0.215	0.217	0.090	0.199	0.013	-				
TOTAL	0.256	0.197	0.060	0.361*	0.523*	0.341*	0.394*	-			
CALSEM	0.474*	0.206	0.179	0.151	0.165	0.222	-0.101	0.280	-		
CAL1	0.455*	0.234	0.208	0.133	0.035	0.232	-0.070	0.229	0.968*	-	
	CORR	CONT	ATENC	CV	CE	RAZ	NUM	TOTAL	CALSEM	CALI	

donde los niveles de significancia de las correlaciones son:

[§] = 0.0001 * = 0.001

^ˆ = 0.005 x = 0.01

[®] = 0.05



A su vez, la cantidad de respuestas contestadas en la PTG, sin embargo, no correlaciona con las puntuaciones de calificaciones, pero también tiene relación con ATENCIÓN y con RAZ. Finalmente, las pruebas de ATENCIÓN y el factor de RAZ correlacionan entre sí positivamente, en forma significativa, lo cual muestra resultados altamente consistentes y diferenciales muy importantes.

Con respecto a la consistencia interna de la prueba de HMP se pudo reafirmar esta características debido a que todas sus subescalas correlacionan positivamente, en forma altamente significativa, con la puntuación total, pero no correlacionan entre sí, lo cual nos indica que son factores independientes entre sí, pero que en conjunto miden un factor general más global, que denominamos inteligencia.

Posteriormente, se obtuvo una medición estimativa de Alto-Bajo Rendimiento obtenida por

su profesor-tutor, con lo cual se realizaron pruebas estadísticas de diferencias entre los estudiantes de la categoría "Alto rendimiento" vs. los estudiantes evaluados con "Bajo rendimiento", eliminando los casos intermedios; dando un total de 13 sujetos en cada grupo. Los resultados se concentran en la Tabla 2.

En esta tabla se puede observar que existen diferencias significativas, en primer lugar, en los promedios de calificación obtenidos entre ambos grupos, con lo cual se obtiene que la estimación y observaciones del desempeño de los estudiantes realizado por el profesor-tutor que los clasificó es bastante acertada, ello nos da indicaciones de lo apropiado del procedimiento de clasificación. Se puede observar que el desempeño en lo general fue mejor en el grupo de Alto Rendimiento, sin embargo sólo hubo diferencias estadísticamente significativas en: a) la PTG, en donde el grupo Alto obtuvo puntuaciones muy elevadas (superiores al

Tabla 2. Resultados de las pruebas "t" de student entre alto vs. Bajo rendimiento.

INDICADORES:	ALTO RENDIMIENTO		BAJO RENDIMIENTO		"t"(SIGNIFICANCIA)
	PROMEDIO	DESV.	PROMEDIO	DESV.	
EDAD	16.154	0.377	16.923	0.641	3.735 (0.001)
CONTEST	48.846	8.868	49.167	15.361	NO
CORRECT	44.385	9.614	36.250	13.109	1.779 (0.05)
ATENCIÓN	248.923	70.936	238.667	53.807	NO
CV	31.308	5.376	32.538	7.817	NO
CE	31.769	15.796	29.308	14.320	NO
RAZ	16.769	3.876	15.769	3.723	NO
NUM	21.538	11.304	22.154	6.108	NO
TOTAL	155.646	39.251	134.846	29.754	1.537 (0.10)
CALSEM	9.485	0.518	6.988	0.646	10.866(0.0001)
CAL1	9.538	0.477	6.919	0.577	12.607(0.0001)



promedio poblacional), lo cual está asociado con un nivel superior de CI, cabe mencionar que no hubo diferencias en la cantidad de respuestas contestadas, sólo en las correctas; b) la variable EDAD, siendo el grupo de Bajo Rendimiento con una edad mayor y; c) la calificación total en HMP, siendo el promedio mayor en el grupo de Alto Rendimiento.

Finalmente, con el objeto de medir el grado de predicción que sobre la calificación semestral podíamos obtener con estas variables, se realizó el análisis de regresión múltiple, tomando como variable dependiente la CALSEM, empleando la modalidad *step wise*, lo que nos sugirió que las variables que entraron al modelo de regresión ($F=5.348$, $p<0.005$) fueron: CORRECT (velocidad de procesamiento), NÚM (Razonamiento numérico) y TOTAL (Puntaje total prueba de HMP), según la siguiente ecuación de regresión:

$$\text{CALSEM} = 5.622 + \text{CORRECT}(0.053) + \text{NÚM}(-0.053) + \text{TOTAL}(0.011)$$

Obteniéndose un nivel de correlación múltiple de $r=0.59$, lo cual nos indica un muy buen nivel de posibilidades de predicción de este indicador de rendimiento académico (nivel de explicación de la varianza de alrededor del 34.8%, según el coeficiente de determinación del modelo).

DISCUSIÓN

Los resultados indican claros efectos de variables estructurales -de tipo habilidades cognoscitivas-, lo cual es consistente con los demás estudios realizados por nosotros en esta línea de investigación (2,4,5); sin embargo, se tienen muy claras evidencias de que, como lo apuntábamos en el análisis teórico presentado, existen elementos de interacción y experiencia social, cultural y grupal, inmersos en la relación pedagógica maestro-alumno que determinan los aprendizajes. Por estas razones, los estudios e investigaciones educativas actuales sobre el aprendizaje en el salón de clases, muestran los diversos niveles en que se pueden abordar los procesos que tienen lugar en ese espacio y la gran variedad de factores involucrados en ellos. Así mismo, existe una amplia gama de temáticas de investigación que abarcan desde las políticas educativas, aspectos institucionales y curriculares, hasta micro procesos como la relación académica maestros-alumnos o el comportamiento de los individuos en el aula.

Es importante estudiar el salón de clases porque en él se concreta el quehacer educativo. Es allí donde las personas se enfrentan a planes y programas de estudio, intervienen y construyen diversas relaciones socio-educativas, se encuentran con diferentes actores y con lo imaginario; en otras palabras, se hace tangible lo cotidiano del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La experiencia nos dice que los individuos difieren en sus capacidades de aprender bien o en lo rápido que lo hacen (17). Una pregunta que intriga a muchos científicos cognoscitivos es por qué algunos sujetos aprenden y recuerdan más que otros. Los investigadores han buscado respuestas estudiando diferencias en jóvenes y adultos así como entre personas con mayor o menor capacidad de aprendizaje. Los resultados de ambos tipos de comparaciones apuntan a la importancia de las diferentes dimensiones del constructo inteligencia (componencial, experiencial y contextual) así como a las capacidades meta-cognoscitivas.

El término metacognición se refiere al conocimiento y control de las actividades del pensamiento y el aprendizaje (1,10) y comprende al menos dos componentes separados:

a) Estar consciente de las habilidades, estrategias y los recursos que se necesitan para ejecutar una tarea de manera efectiva -saber qué hacer- y;

b) La capacidad de emplear mecanismos autorreguladores para asegurar el término con éxito de la tarea -saber cómo y cuando hacer qué cosas-.

Las estrategias del primer componente incluyen la identificación de la idea principal, repaso de la información, formar asociaciones e imágenes, usar mnemónicas, organizar el nuevo material para facilitar su recuperación, aplicar técnicas para examinar, resumir y tomar notas. Los mecanismos autorreguladores incluyen: confirmar si se entendió, predecir resultados, evaluar la efectividad al intentar una nueva tarea, planear la siguiente actividad, probar estrategias, decidir cómo distribuir el tiempo y esfuerzo y revisar o cambiar a otras estrategias para salvar cualquier dificultad encontrada. El uso de estos mecanismos autorreguladores se conoce como "monitoreo cognoscitivo", considerado como parte de los procesos ejecutivos de control que operan el flujo de información a través de los sistemas de



memoria, en el modelo de procesamiento humano de información clásico.

El trabajar con el conocimiento y la enseñanza de este tipo de estrategias en los estudiantes, puede traducirse en grandes ventajas en la optimización de sus habilidades cognitivas y por ende, contribuir a mejores resultados con respecto a su rendimiento académico a nivel Licenciatura. El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI), que se trabaja en la Universidad La Salle, inserto en la línea de "Aprender a aprender", es un ejemplo de los esfuerzos realizados en esta tarea educativa.

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Antonio Tavera Sierra y Julio Cu Cortés, de la Escuela Preparatoria de la ULSA, por las facilidades otorgada para la realización de la fase de campo del presente proyecto.

Mayor información a la siguiente dirección electrónica: evargas@sunulsa.ulsa.mx

REFERENCIAS

1. De Vega, M. *Introducción a la Psicología Cognitiva*. México. Alianza Ed. 1986.
2. Vargas Medina, E. Análisis de una escala de inteligencia social y su relación con variables cognitivas y sociales. *Revista del CIULSA (Méx)*. 1(2): 41-48. 1994.
3. Vargas Medina, E. Habilidades cognitivas en estudiantes de educación superior. *Revista del CIULSA (Méx)*. 1(3): 85-96. 1994.
4. Vargas, E. Sistema computacional para el diagnóstico automatizado de habilidades cognitivas. *1er. Coloquio de Computación e Informática*. México. CU, UNAM. 1992.
5. Vargas Medina, E. Habilidades cognitivas en estudiantes universitarios. *VI Semana del Conocimiento*, IPN-ESIME Culhuacán. 1995.
6. Wason, P.C. y Johnson-Laird, P.N. *Psychology of reasoning. Structure and content*. London. Batsford. 1972.
7. Gardner, H. *Frames of Mind. The theory of multiple intelligences*. USA. Basic Books. 1983.
8. Sternberg, R.J. *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Barcelona. Labor. 1987.
9. Sternberg, R.J. *Inteligencia humana*. 4 vols. Bs.As. Paidós. 1986-87.
10. Nickerson, R.S., Perkins, D. y Smith, E. *Enseñar a pensar*. Barcelona. Paidós. 1987.
11. Toulouse, E. y Piéron, H. *TOULOUSE-PIERON. Prueba Perceptiva y de Atención*. Manual. Madrid. TEA Ediciones Publicaciones de Psicología Aplicada, 20. 1986.
12. Szekely, B. *Los tests*. 5a. ed. Manual de técnicas de exploración psicológica. BS. Kapelusz. 1966.
13. Thurstone, L.L. *Primary Mental Abilities. Psychometric Monographs*, no. 1. 1983.
14. *Test de Habilidades Mentales Primarias*. Nivel intermedio. México. Editorial El Manual Moderno. 1975.
15. Baddeley, A. D. A 3 min reasoning test based on gramatical transformation. *Psychonomic Science* 10: 341-342. 1969.
16. Valenzuela, A.E., Vargas Pérez, L. y Figueroa Nazuno, J. Prueba de tres minutos de transformación gramatical. *IV Congreso Nacional de Psicología*, México D.F. 1985.
17. Brabeck, M.M. Longitudinal studies of intellectual development during adulthood: theoretical and research models. *J. Res. Develop. Educ.* 17(3): 12-27. 1984.



UNA PROPUESTA PARA LA PROMOCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE

Fernando Vera Badillo
Escuela de Ingeniería, Universidad La Salle

RESUMEN

Se presentan algunas estrategias para impulsar la investigación en el área de matemáticas y computación en los primeros semestres de las carreras de Ingeniería, posteriormente se informan los resultados obtenidos durante su implementación, finalmente se dan algunas recomendaciones con base en la experiencia obtenida.

ABSTRACT

Some strategies to improve mathematical and computational research for the freshman year of engineering majors, are shown. Moreover, the results obtained during their application as well as some recommendations are informed.

INTRODUCCIÓN

Las funciones de una Universidad son la docencia, la investigación y la difusión de la cultura. Es indiscutible la importancia que tiene la investigación como factor fundamental para lograr un adecuado nivel de conocimientos y esto permite que se pueda elevar la calidad de la educación y apoyar el desarrollo tecnológico.

Desde otro punto de vista, debido a la globalización de la economía mundial, dentro del marco de la Modernización Educativa (1-9), se ha considerado a la investigación como parte fundamental en la formación de profesionistas, esto significa el crear una Cultura Científica.

Con base en la idea anterior se propuso el plantear y llevar a la práctica, una serie de estrategias para impulsar la investigación en la Escuela de Ingeniería.

ANTECEDENTES

Al hacer una retrospectiva de la investigación en México, hasta hace poco tiempo (1987), la mayor parte de la investigación se realizaba en Universidades Públicas, pero por esas fechas empieza a existir un impulso en esta línea por parte de la Universidades Particulares.

En el caso de la Universidad La Salle, en noviembre de 1990, se inicia el proyecto de estudio para impulsar la investigación; el 4 de junio de 1991 se entrega el Programa General para consolidar la investigación, por lo que se crea el Centro de Investigación de la Universidad La Salle (CIULSA).

CIULSA empieza sus actividades con 16 profesores de tiempo completo con función de investigación y además se le encomienda coordinar el Programa de Doctorado.

Al tener el apoyo para realizar investigación, el autor consideró, dos actividades dentro del plan de trabajo, el primero se refiere a desarrollar nuevos esquemas de enseñanza a partir del uso de la computadora en la materia de Métodos Numéricos; la segunda pretende promover la investigación entre los alumnos de los primeros semestres en la Escuela de Ingeniería.

Para llevar a cabo los dos proyectos, se recabó información al respecto, luego se hizo un diagnóstico de la situación, a continuación se elaboró un pequeño plan y finalmente se aplicaron estas estrategias.

Conforme se ha avanzado en los objetivos, se ha reportado lo realizado.



Con respecto al primer proyecto se puede tener la información en las referencias 10 a 15.

En este reporte se presenta lo realizado en la promoción de la investigación.

PROBLEMÁTICA

Al plantear la problemática, se consideró limitar el área de análisis para los alumnos de los primeros semestres (primero al cuarto). Mediante entrevista y los datos de algunas encuestas hechas anteriormente, se tuvo la siguiente información:

- El estudiante no tiene los conceptos claros de lo que es el método científico, ni la metodología de la investigación.

- El estudiante no tiene experiencia para realizar investigación en forma sistemática.

- Los dos aspectos anteriores dan como consecuencia que el alumno siente temor cuando se le propone desarrollar algún proyecto de investigación, es decir una actitud de rechazo.

- En sus estudios de nivel medio superior no desarrollan la habilidad de redacción, presentación de informes técnicos, uso de la biblioteca, búsqueda de información, uso eficiente del procesador de palabras y desarrollo del espíritu de investigación.

- El estudiante no aprovecha toda la infraestructura que la Universidad le ofrece para desarrollar sus habilidades de investigación, como son laboratorios, talleres, paquetes de computación, biblioteca.

- En los eventos académicos que se realizan en general, el alumno tiene un papel estático, donde únicamente es receptor de la información.

Todos los puntos anteriores coinciden con la falta de una Cultura de la Investigación, esto implica que actualmente no es lo importante acumular conocimientos, sino más bien saber donde encontrar estos conocimientos y saber aplicarlos.

ESTRATEGIAS

Al considerar la problemática, se propusieron una serie de acciones específicas, luego se dio esta información para su análisis a investigadores y profesores con experiencia docente en el área de matemáticas y computación, y después de complementar las ideas iniciales, se propusieron dos estrategias generales.

La primera se refiere al desarrollo de proyectos de investigación semestrales en la materia de Computadoras y Programación.

La segunda, dar inicio a eventos donde el principal protagonista sea el alumno de tal manera que al lograr su participación, desarrolle sus habilidades relacionadas con la investigación.

DESARROLLO DE PROYECTOS

En la materia de Computadoras y Programación al inicio del curso se les dio la lista de los proyectos a desarrollar, dicha lista abarcaba trabajos de investigación documental, investigación de campo y desarrollo de software.

Aquellos alumnos que aceptaron, se les citó a la primera reunión donde se les explicó las características del proyecto, tipo de investigación a desarrollar, la forma como se debe efectuar y las actividades a realizar, posteriormente se llenó un formato donde ellos mismos planearon su horario de trabajo. A partir de este momento se entregaron reportes de avance cada dos semanas, luego se entregó una primera versión, después de revisada se corrigió y se entregó la versión final. En caso de ser un trabajo excepcional, podría publicarse en la revista de CIULSA.

EVENTOS

En un primer momento la Escuela de Ingeniería en términos generales organizaba eventos donde el alumno era únicamente un receptor de información, posteriormente se empezó a participar en concursos, donde el alumno tenía que desarrollar su inventiva, ejemplo de esto, son el Concurso de Autos Fórmula SAE y el



Concurso de Canoas de Concreto organizado por el ASCE. En estos concursos generalmente participaban un número reducido de alumnos en los últimos semestres.

Se requería hacer eventos en los primeros semestres con la participación de un alto porcentaje de alumnos, como preparación para los concursos de semestres superiores y eventos académicos relacionados con su área, de esta manera se consideró organizar: el *Congreso de Métodos Numéricos* y el *Concurso De Matemáticas*.

Congreso de Métodos Numéricos

Tradicionalmente los congresos son eventos de arbitraje, donde participan básicamente investigadores para reportar sus trabajos.

Basado en la idea de un evento de arbitraje, este Congreso se conformó para cumplir con dos objetivos fundamentales, que fueron:

a) Que el investigador reporte sus trabajos a estudiantes de licenciatura en un lenguaje entendible, así se lograra una comunicación entre investigadores y estudiantes.

b) Promover el desarrollo de la investigación entre los estudiantes mediante su participación como ponentes.

Para lograr lo anterior, la evaluación de las ponencias se ha definido en tres categorías, para poder aceptar tanto trabajos de investigadores, como de estudiantes. Esta clasificación es:

Tipo A. Cuando el trabajo es una aplicación básica o comprobación de la teoría básica de métodos numéricos.

Tipo B. Cuando el trabajo presentado sea el desarrollo de Software, o un estudio con cierta profundidad de la teoría básica, o se aborda un tema no conocido a nivel licenciatura.

Tipo C. Cuando el trabajo tiene un alto grado de originalidad, tanto por el tema a tratar como por la aportación del mismo al conocimiento.

Al inicio del curso de Métodos Numéricos se les informa a los alumnos del congreso

dándoles una explicación detallada de la naturaleza del mismo a continuación se les da una lista de proyectos a desarrollar, durante el semestre realizan su investigación y se presenta la ponencia en la fecha de la convocatoria, en caso de ser aceptada, preparan su presentación en el Congreso.

Concurso de Matemáticas

El concurso de Matemáticas tuvo como objetivos:

a) Promover el estudio personal entre los alumnos.

b) Fortalecer la convivencia entre los alumnos de todas las especialidades de Ingeniería.

c) Impulsar la formación personal mediante una experiencia vivencial, en otras palabras que el alumno se involucre en una competencia académica y descubra sus debilidades y fortalezas al respecto.

d) Repasar y relacionar los conocimientos de varias materias, así como tener un diagnóstico sobre el grado de sus conocimientos.

En los concursos tradicionales de matemáticas el procedimiento consiste en hacer una primera eliminación mediante un examen escrito y posteriormente los primeros lugares pasan a la siguiente ronda donde se vuelve a hacer otro examen escrito y el de mayor puntuación es el ganador; por otro lado las preguntas son de un alto grado de complejidad.

En este concurso lo que se pretende es la participación de la mayoría de los alumnos, por lo que las preguntas se basan en las materias que ya han cursado y la competencia se hace en forma oral, se enfrentan dos equipos, cada uno formado de cinco alumnos, se les hace cinco preguntas a cada equipo, el que resulte ser el ganador pasa a la siguiente ronda; durante las competencias se permite la entrada de los estudiantes y profesores como espectadores, de esa forma se puede apoyar a los participantes.



RESULTADOS

Al implementar estas estrategias ha resultado difícil tener una evaluación cuantitativa de los logros obtenidos con base en el objetivo propuesto, así que se presentan los resultados cualitativos, los cuales deben tomarse con la reserva del caso y no considerarlos como resultados concluyentes sobre el grado de efectividad en la aplicación de las estrategias.

Proyectos Semestrales

Al proponerlo por primera vez, se inscribieron los alumnos más avanzados, esto significó aproximadamente el 10% del grupo, los demás alumnos no se inscribieron por el temor de no terminar en forma satisfactoria el proyecto y tener una baja calificación.

El primer grupo, a pesar de ser muy pequeño, se le dedicó mucho tiempo y atención, los reporte finales, sirvieron posteriormente de guía para los otros grupos, así como el reporte de avance.

Al siguiente grupo, se le explicó con más detalle la naturaleza del trabajo, haciendo énfasis en que se trataba de realizar un proyecto de investigación en forma conjunta alumno-profesor, con esta presentación el porcentaje aumentó a un 60 %.

En los siguientes grupos se ha mantenido el rango más o menos un diez por ciento de variación; hasta el momento se ha trabajado con cuatro grupos.

De la experiencia obtenida se sugiere que la propuesta del proyecto sea muy clara, incluyendo las actividades a desarrollar, de esa manera el tiempo de revisión de avance y dudas es mínimo; en cambio cuando la propuesta no es muy clara, se tiene que dedicar mucho tiempo en asesoría.

Congreso de Métodos Numéricos

En el primer congreso, se realizó una entrevista a los alumnos y la opinión fue que inicialmente lo consideraban una actividad poco importante, conforme se avanzaba en el mismo, aumentaba el interés y posteriormente después del evento, se reconocía que había sido una experiencia donde habían aprendido y estudiado más que en una clase normal.

A partir del segundo congreso la respuesta para participar en el evento ha sido siempre positiva y en aumento, se considera que esto se debe a que existe una comunicación de los alumnos que ya han participado a los participantes potenciales, por lo que se crea un clima de confianza.

Desde el segundo congreso, se ha tenido participación a nivel nacional tanto de Universidades Públicas como Particulares y sigue en aumento, esto ha permitido conocer lo que se desarrolla en otros planteles.

Conforme se ha avanzado, los alumnos se han preocupado por desarrollar trabajos más ambiciosos para obtener una clasificación de Tipo B, e incluso algunos se han esforzado por llegar a Tipo C. Hasta el momento se han organizado cinco congresos.

Concurso de Matemáticas

Al ser el primer concurso que se organiza, se tenían varias dudas con respecto a la respuesta de los alumnos y hasta que grado se iban a cumplir los objetivos.

Después del concurso se realizó una encuesta, el resultado de ésta fue, que a pesar de algunos errores de logística durante el desarrollo del mismo, se consideró que se lograron los objetivos propuestos y además se mencionaron otros que no estaban contemplados inicialmente, esto es que motivó al estudio, despertó el espíritu de competencia y se aceptó que fue una experiencia agradable y divertida.

Se reconoce que se requiere hacer algunos ajustes en la organización del concurso y proponer algún instrumento para que en lo sucesivo se pueda de alguna manera medir en forma cuantitativa los resultados y tener realmente la certeza de que los objetivos se han logrado.

CONCLUSIONES

Existen infinidad de estudios para lograr la Modernización Educativa, pero el autor considera que ha llegado el momento de empezar el cambio y de aplicar lo propuesto, en la medida que esto sea posible.



Siempre se ha considerado que en lugar de partir de grandes proyectos que resultan a veces muy ambiciosos, se ha optado por la política de avances pequeños pero constantes, esto significa continuidad por lo que se recomienda seguir por esa línea.

En este caso, se han presentado algunas ideas para promover e impulsar la Cultura Científica en la Escuela de Ingeniería, las estrategias antes mencionadas, tal vez no sea algo muy original, pero se han aplicado en forma sistemática para lograr su consolidación y se comunica la experiencia obtenida al respecto, en espera que pueda servir para otros profesores e instituciones.

Si se considera en forma general lo que se ha implementado y lo que ya se tenía por parte de otras coordinaciones, y el plan de estudios correspondiente, actualmente se puede hablar de un proceso que el alumno recorre para su formación en la investigación; en el primer semestre lleva la materia de Metodología de la Investigación donde se le da la información teórica al respecto y en la materia de Computadoras y Programación efectúa uno de sus primeros trabajos de investigación práctica, posteriormente al siguiente semestre participa en dos concursos, el primero es el Concurso de Física donde debe desarrollar un proyecto experimental y el segundo es el Concurso de Matemáticas, a continuación participa en el Congreso de Métodos Numéricos.

Al siguiente semestre tiene la preparación y la experiencia para empezar algún proyecto para presentarlo en las Jornadas de Investigación que organiza CIULSA, y más adelante tendrá la oportunidad de participar en algún congreso o concurso de su especialidad. Después de este camino, se considera que ha llegado a tener una madurez para poder realizar su Tesis Profesional, esta secuencia se considera todavía como una propuesta y se ha empezado a analizar en forma global con las otras coordinaciones involucradas para poder definir los instrumentos para medir su eficiencia en forma general y hacer los ajustes necesarios.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento al Ing. Edmundo Barrera Monsivais, Director de la Escuela de Ingeniería por el apoyo a este proyecto.

Se agradece al Dr. José O. Medel Bello su ayuda para la elaboración de este reporte.

REFERENCIAS

1. SEP. *Programa para la Modernización Educativa 1989-1994*. Poder Ejecutivo Federal.
2. SEP-COMPES. *Prioridades y compromisos para la Educación Superior en México (1991-1994)*.
3. SEP. Lineamientos Generales y Estrategias para Evaluar la Educación Superior. *Serie Modernización Educativa 1989-1994*, No. 5.
4. SEP. Programa Nacional Indicativo del Posgrado, *Serie Modernización Educativa 1989-1994*, No. 6.
5. SEP. Lineamientos Generales para Evaluar y Promover la calidad de la investigación Científica, Humanística y Tecnológica, *Serie de Modernización Educativa 1989-1994*, No 7.
6. Casillas, J. Los Compromisos de las Instituciones de Educación Superior. *Revista Universidad Futura*, Vol. 4(10). Verano 1992.
7. De Garay, A. Las Universidades Privadas en la Ciudad de México. *Revista Universidad Futura*, Vol. 4(11). Primavera 1993.
8. Fuentes, O. La Educación Superior en México y los Escenarios de su Desarrollo Futuro. *Revista Universidad Futura*, Vol. 1(3). Octubre 1989.
9. Vera, F., Ablanado, J. H., López, G. D. J. Desarrollo y Aplicación de Software para la Enseñanza del Análisis Estructural. *IX Congreso Nacional de Ingeniería Sísmica y*



- VII Congreso Nacional de Ingeniería Estructural*, 1991.
10. Vera, F., Ablanedo, J. H., López, G. D. J. Un Sistema para el Análisis de los Estados Planos por el Método del Elemento Finito para Computadora PC. *I Congreso de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas*. Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica IPN, 1991.
 11. Vera, F., Ablanedo, J. H., López, G. D. J. Organización y Desarrollo de Paquetería Técnica Educativa, *Congreso Iberoamericano de Informática Educativa*, 1992.
 12. Barquero, M. G., Morales, P. Organización y Desarrollo de Programas de Métodos Numéricos para el Área Educativa Aplicada la Teoría Cognocitiva, *II Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería*, Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1993.
 13. Ablanedo, J. H., López, G. D. J., Vera, F. Análisis Comparativo de la Materia de Métodos Numéricos en las Principales Universidades de México, *II Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería*, Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1993.
 14. Ablanedo, J. H., López G. D. J., Vera, F. Evaluación de los Alumnos en el Curso de Métodos Numéricos, *II Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería*, Sociedad Española de Métodos Numéricos en Ingeniería, 1993.



INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN TIEMPOS DE TURBULENCIA

Araceli Sánchez
Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

Hacia finales de este siglo XX, la investigación y los proyectos de desarrollo, se han desenvuelto en un marco de múltiples dificultades. Dos guerras mundiales, multitud de "guerras frías", guerrillas y otros desórdenes y eventos de diversos tipos, dificultaron el ambiente natural en las organizaciones para realizar investigación en algunos campos del conocimiento.

La investigación aplicada ha tenido como consecuencias, tecnologías, franquicias, negocios y todo tipo de transacciones entre empresas, naciones y continentes. El resultado ha sido de avances espectaculares, sin embargo, la pobreza de grandes proporciones, ha hecho una aparición dramáticamente visible, en esta terminación de siglo tan alterada y confusa.

Este escrito tratará de analizar ciertos aspectos de la investigación científica en general y algunos retos, crisis y dificultades que la rodean y que merecen una reflexión detenida. Al terminar, se propondrán diversas maneras de examinar los problemas y distintas formas de efectuar reajustes, para que las actividades de investigación no sufran menoscabo por las situaciones de incertidumbre.

ABSTRACT

By the end of this century, both research and development projects have been surrounded by multiple difficulties. Two world wars, the cold war, guerrillas and some other disorders and events, had made the natural environment to make research, quite difficult.

Consequently, applied research has brought new technologies, business and all kind of transactions between enterprises, countries and continents. Besides the results are shown as spectacular advances, the poverty has clearly improved at the end of this confused and altered century.

The current manuscript analyses some topics of scientific research, some challenges, crises and difficulties surrounding it, which need deep reflection. At the end, different ways of both problem analysis and readjustments in order to make research in uncertain times, are proposed.

PLANTEAMIENTO:

Se parte del postulado de que todas las empresas, incluyendo la educativa, son más eficaces cuando siguen planes de investigación que hacen impacto e incidencia en las necesidades imperativas de un entorno que se ha estudiado y en el que se han hecho propuestas a corto y mediano plazo.

Los investigadores y científicos en general, requieren un ambiente de libertad y autonomía en sus actividades para ser creativos (1).

Esta época de grandes y profundas

transformaciones, ha cambiado a las organizaciones donde se realiza investigación. Es por eso que la planeación a largo plazo no es aconsejable en tiempos de turbulencia, porque serían necesarios muchos indicadores de corrección y adecuación a fin de que los trabajos continuaran sin cambios, dentro de lo posible.

Se expondrá aquí un criterio a seguir y se ofrecerá un lenguaje preciso con definiciones que se aplicarán a lo largo de este escrito.

a) **Turbulencia:** se define como turbulencia a la alteración de un entorno transparente que se torna



confuso; también se considera turbulento lo desordenado, lo desconcertado y también, una superficie laminar en su flujo, que ha sido perturbada.

Terryberry en sus trabajos de comportamiento gerencial y desarrollo organizacional (2) describe la turbulencia como efecto acelerado, complejo, interactivo y que excede la capacidad de una organización para modificar sus planes y estudios de predicción con tendencias a futuros diversos.

b) Emery y Trist (3) han desarrollado el concepto de **turbulencia absoluta** en otro contexto: "proceso dinámico que crea variaciones significativas para los componentes de la organización y que la transforman o deforman".

La variación en el comportamiento de una organización, debida a cambios en el entorno, puede conducir a situaciones turbulentas o confusas. Cuando esto da por resultado una indefinición en los marcos referenciales políticos, económicos, sociales, educacionales, se dice que la turbulencia es absoluta y eso nos conduce a un ambiente que se aproxima a la impredeción total.

Al mismo tiempo se debe reconocer que en las condiciones mencionadas, no puede elaborarse un estudio prospectivo, una tendencia, ni un futuro; por lo tanto las actividades de investigación, van a verse seriamente afectadas.

¿Que hacer en esos casos? ¿Usar una planeación racional estratégica o adaptarse al estímulo externo con una actitud pasiva?

APLICACIÓN DE LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Con el fin de abordar el proceso de análisis necesario, se deben asumir algunos presupuestos:

a) Por lo general, los ambientes creados para la investigación en las organizaciones, operan con cambios dinámicos y oportunos como reflejo de las expectativas del Estado con respecto al trabajo de investigación.

b) En épocas de absoluta turbulencia, la validez de la planeación a corto plazo, la que puede marcar tendencia de futuros, se convierte en una función confusa e incierta.

c) Si se adopta la postura de una visión

taxonómica en una organización con investigación intensa, se verá a esa organización como un organismo cuyo comportamiento reflejará acciones autónomas realizadas por cada investigador que tratará de sobrevivir preservando su área de interés individual.

En épocas de turbulencia (no de absoluta turbulencia) se ha percibido (4) que las estrategias racionales de búsquedas innovativas, son súmamente peligrosas. La impredeción de cambios y sus consecuencias dirigen las acciones hacia una prudencia que no debe tomarse como una espera "para ver que sucede". Es preferible hacer pequeños ajustes y ejercer operaciones flexibles en escalas controlables a tiempo y muchas veces, sobre la marcha.

La presencia continua de la incertidumbre en la turbulencia presente, hace que los cambios rápidos y complejos; inciertos e impredecibles, produzcan un efecto bloqueador y temeroso en las acciones; por supuesto que en esos lapsos de tiempo sin políticas firmes, repercutirán en el largo plazo y es en ese tiempo, cuando la actuación de una planeación estratégica deba intentarse para salvar y luego acrecentar, la investigación en una organización que la realiza.

Cyert (4) aconseja que cuando la economía y la política de un país es turbulenta debe adecuarse un proceso de reacciones de adaptación "con carreras cortas a gran velocidad", esto es: aprovechar esos espacios escondidos que aparecen fugazmente entre una determinación y otra. Es decir, buscar y encontrar oportunidades que favorezcan la investigación por ejemplo, crear bancos de problemas a solucionar que deberán estar guardados (no olvidados) para abordarlos y tener opciones para futuros turbulentos en otras instituciones, países y bloques de países que quizá padecerán problemáticas similares que demandan la investigación de estrategias para prevenirlos en el mejor de los casos.

Quizá lo que se buscará en los tiempos presentes son: apercebir las reacciones problemáticas con oportunidad de solución, con agudeza para vislumbrar turbulencias controlables y nunca permitir que esos flujos de situaciones incómodas, se establezcan y se adueñen de tiempos prolongados que aniquilarán condiciones para la investigación no protegida a tiempo y súmamente difícil de establecer de nuevo.

A mayor incertidumbre e indeterminación,



mayor cantidad de Información que deberá procesarse de manera cuidadosa para determinar las áreas de investigación más afectadas y procurar afrontar las situaciones que entrañan mayores daños.

En esos pequeños indicadores de choque con el ambiente turbulento, se deberá establecer o intentar al menos, una planeación estratégica segmentada, para que la situación peligrosa no se agudice o viaje a otros segmentos de la organización.

Como motivación de grupo, los aciertos que hacen avanzar al equipo humano de investigación, deberán ser comunicados para fortalecerlos desde varias partes y no permitir que lo ganado se desmorone. Estas acciones concertadas tienen un golpe positivo en la integración de los grupos que comparten aciertos y preocupaciones. Fortifican los equipos de trabajo y unifican criterios hacia ideas de salvamento. Por supuesto que en esas épocas de Incertidumbre, debe existir una comunicación de gran compatibilidad entre los coordinadores de la investigación y los investigadores.

EL AUMENTO DE INFORMACIÓN Y LA CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO ADECUADO

Los métodos que se proponen para contar con la información necesaria y oportuna en tiempos de turbulencia y el procesamiento de esa información para su envío a quienes la requieren, tienen en cuenta 8 aspectos fundamentales:

1.- "omisión de Información":

Sucede cuando la información obtenida sólo tiene en cuenta la que procede de fuentes tradicionales. Otras pueden tener mucha importancia para dar cuenta de múltiples situaciones que modifican la investigación, pero no se procesan en forma adecuada porque se consideran emitidas por medios no tradicionales en la metodología ortodoxa de la investigación.

2.- "error"

Acontece al procesar información procedente de fuentes no serias como boletines propagandísticos, prensa, impresos "amarillistas" o citas de rumores.

3.- "hacer cola"

Algunos acontecimientos deben ser del conocimiento general en la organización en donde

hay trabajo de investigación. Informar en forma privilegiada sólo a ciertas jerarquías, multiplica y dificulta la transmisión de hechos de trascendencia para las labores.

4.- "filtración de la Información"

Hay algunos aspectos que sólo deben ser conocidos por ciertas Jerarquías, se procesan e Informan con escrupuloso cuidado y de modo confidencial; deben entregarse de acuerdo con las prioridades establecidas en tiempos de turbulencia. Es preciso responsabilizar al cuerpo de apoyo secretarial y personas con acceso a esa información para evitar que el contenido documental discrecional, se filtre en forma de rumores.

5.- "respuesta de aproximación"

Las respuestas para resolver cuestiones de crisis son aproximadas y a veces incorrectas porque se carece de tiempo para hacer propuestas que se han reflexionado a profundidad o se ha encargado a un grupo de expertos que participan pero no viven en la organización. Esas respuestas son de aproximación.

6.- "paralelismo confuso"

Se establece cuando la información llega por diversos canales y los subsistemas la procesan de manera diferente, a menudo se produce confusión e incluso desinformación.

7.- "canales multidisciplinares"

Se habla de ellos cuando la información se genera en diferentes subsistemas y sigue diversos canales, pero el fondo de la cuestión o del concepto, aunque se aborde con criterios diferentes, conserva la esencia de lo que se requiere transmitir.

8.- "escape"

Es la transmisión que pierde de vista el meollo de lo que se quiere informar, puede dar lugar al envío de conceptos irrelevantes, relatos anecdóticos y poco o nada científicos, lo que produce distractores y suele crear falacias.

Alguno de los 8 puntos anteriores siempre crearán modificaciones de la velocidad de transmisión de la información en tiempo de crisis o de turbulencia. El conocerlos será benéfico, tanto si por su aplicación se avanza como si por evadirlo no se retrocede.

Si una organización de investigación tiene presente lo que puede ocasionar el no contar con



información, el tenerla parcialmente o que llegue a sus destinatarios de manera inoportuna o equivocada, en un tiempo de turbulencia, podrá avanzar aún en escenarios de adversidad; será capaz de ajustar y evitar situaciones de omisión, error, escape, etc. La filtración y la aproximación, no harán estragos en la organización y la efectividad de la planeación estratégica, será evidente.

Si se aplica la indiferencia o la planeación estratégica en tiempos de turbulencia aparece una figura que es de suma importancia cuando se busca su incorporación en situaciones de peligro organizacional. Este es el **integrador** cuya labor es enlazar, reforzar y sostener las actividades para consolidar el fin adecuado a una meta (5).

En los subsistemas de investigación, su tarea es decididamente impostergable, la persona en la que recae este trabajo, se convierte en el eslabón de refuerzo y de firmeza entre acciones que no deben impactar un proceso interrelacionado.

El rol de un integrador involucra el manejo de lo que no es rutinario, de lo que no está programado, de lo inesperado que debe disolverse antes de golpear a la organización.

El integrador intenta asegurar que las decisiones efectuadas por los directivos, se vean reflejadas en la institución de investigación como acciones que van a resultar en metas de éxito colectivo ya que aglutinan a los planes estratégicos que podrían impactarse de manera negativa, en épocas de turbulencia. El integrador además alivia el proceso de información, llevando ésta en su proporción justa y equitativa a quienes la demandan. Evita la inserción de más canales o subsistemas que perjudican la economía de la organización y elimina los llamados "problemas de interfase".

Si agrupamos lo anterior, podemos decir que una organización de investigación como quehacer de definición, en época de turbulencia, debe construir una estructura matricial que incorpore la habilidad para obtener información, procesarla, filtrarla y hacerla llegar con toda oportunidad a quienes la requieran. El integrador, es el puesto clave para lo anterior y su perfil debe estudiarse a profundidad para que esta figura nueva en los niveles de estructura jerárquicas de investigación, pueda ser guardián de acciones trascendentes que no se desvíen por la acción "de vientos adversos"

PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN Y SU CONTROL

Por supuesto que cualquier plan de estrategia y su control en una organización de investigación, será más efectivo si el interés del investigador va de acuerdo con los intereses de la institución o del país y su problemática.

En estos tiempos de crisis económica (no se descartan otras crisis que inciden junto con la apuntada), deben abarataarse los procesos administrativos para salvar las acciones que distinguen a la organización. Por esto deberán ir desapareciendo los puestos cuyo desempeño es el control. Los investigadores deberán estar formados como talentos autocontrolables. Sus evaluaciones estarán determinadas por el autoestudio de sus productos o de sus acciones y ellos mismos propondrán los indicadores de ratificación o rectificación en las tendencias para alcanzar un fin de que los propios investigadores han propuesto en sus protocolos. Es imprescindible tener presente los resultados que se buscaban y que productos se obtuvieron con más frecuencia, en comparación con tiempos de calma, para evitar desvíos por impactos en sus investigaciones.

En casos de absoluta turbulencia, se hará necesario implantar estrategias nuevas y aún cambios drásticos a lo planeado para que el ritmo de investigación no se altere de manera significativa y nadie mejor que el propio investigador, para proponer acciones que tiendan a hacer más flexible el proceso.

El integrador analizará las propuestas y éstas serán apoyadas una vez aceptadas por todos los investigadores involucrados para darlas a conocer en la organización por los canales de información existentes.

REFERENCIAS

1. M.W. Shelly. *New Perspectives in Organization research*. John Wiley and Sons. New York. 1964. pág. 512 y ss.
2. Terryberry en: *Organizational Behavior and Management: A Contingency Approach*. Tossi, H.L. ed. Chicago. St. Clair Press. 1974.



3. Citados en el trabajo publicado por Joseph A. Litter: *Organizations: Systems, Control and adaptation*. New York. John Wiley and Sons. 1969.
4. William C. Kimmberly en su artículo del *Managerial Planning*, marzo-abril, 1983, abunda sobre esto.
5. Lawrence y Lorsch: *New Management Job: The Integrator*. *Harvard Business Review*. Nov. Dec. 1987.



UNIVERSIDAD LA SALLE

MAESTRÍA (MBA)

Maestría en Administración de Negocios Internacionales

La Universidad La Salle y el ICN con el apoyo de EAM Internacional se asocian en la primera alianza estratégica para la educación superior en Francia y México, creando un programa de posgrado con altos niveles académico y profesional, proyectado hacia la capacitación de empresarios y directivos, en las relaciones de negocios en dos de los mercados más importantes del mundo actual, proporcionando a los participantes de ambos países la posibilidad de obtener un Certificado de Estudios de nivel Maestría con doble reconocimiento, válido para México, Francia y los países de la Comunidad Económica Europea.

OBJETIVOS PEDAGÓGICO

Formar profesionales destinados a desempeñarse como directivos, para actuar en forma sobresaliente por excelencia y calidad de clase mundial, en los medios altamente competitivos que distinguen al contexto de globalización económica actual.

PROCESO DE SELECCIÓN

I. REQUISITOS BÁSICOS

- Grado de licenciatura en disciplinas afines
- Experiencia laboral en funciones gerenciales y/o directivas
- Comprensión de lectura en un idioma extranjero

II. DOCUMENTACIÓN

- Curriculum Vitae
- Titulo y Kardex
- Carta de exposición de motivos
- Carta de recomendación

INFORMACIÓN

DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE
Benjamín Franklin No. 47
Col. Hipódromo Condesa
06140 México D.F.
Tel: (52 5) 728 0520, 728 0521
Fax: (52 5) 272 92 05

CÁMARA FRANCO MEXICANA DE COMERCIO E INDUSTRIA A.C.
Protasio Tagle No. 104
Col. San Miguel Chapultepec
11850, México D.F.
Tel: (52 5) 272 1560, 272 1260,
272 0960
Fax: (52 5) 515 3030



SISTEMAS DE COMUNICACIÓN UTILIZANDO SDH

Manuel Gerardo Raggi González
Laboratorio del Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

Los sistemas de comunicación en masas como el teléfono han tenido que sufrir diversos cambios, cambios que tienen por objeto el transmitir la mayor cantidad de información posible utilizando menor cantidad de equipo y ofreciendo cada vez más servicios. Uno de los sistemas que puede ofrecer todas estas ventajas es el conocido como SDH.

ABSTRACT

The actual communication systems as the telephone has suffer different changes, changes that have for objective transmit more information using less equipment and give more services. One system that brings all this features is the SDH.

INTRODUCCIÓN

Hoy día, los sistemas de comunicación se encuentran en medio de una guerra por las diferentes corrientes tecnológicas, tanto por ofrecer nuevos servicios como por volverse más flexibles; hasta ahora no se ha llegado a una conclusión.

Más aún, como se ha ido incrementando el tipo de información que se requiere transmitir, esto es, voz, datos y video, los sistemas de comunicación exigen un cambio, cambio que debe permitir seguir utilizando los sistemas ya existentes y al mismo tiempo debe ser capaz de proporcionar nuevos servicios y debe ser tan flexible a cambios como se requiera.

Una de los aspectos más importantes que debe tomarse en cuenta es la capacidad de transmitir grandes volúmenes de información a grandes distancias, sin perder por ello la calidad de la comunicación, como también debe pensarse en la facultad de ofrecer diferentes servicios a los diferentes usuarios. Es por ello que la adición de nuevas tecnologías se hacen tan indispensables.

Hasta ahora solo se ha hablado de información, pero también debemos de pensar que necesitamos un sistema que involucre la parte de operación, administración, mantenimiento y aprovisionamiento del

sistemas y que todos estos datos se transmitan para poder supervizar al sistema.

Una de estas nuevas tecnologías que ofrecen todas estas ventajas es la que se conoce como SDH o Jerarquía Digital Síncrona.

Pero, ¿Qué quiere decir esto? La palabra SDH es un acrónimo de Jerarquía Digital Síncrona (*"Synchronous Digital Hierarchy"*).

De la misma forma tenemos que,

Jerarquía: indica que existe una relación entre las velocidades de transmisión digital, las velocidades de transmisión bajas pueden ser contenidas en las más altas. Y puesto que las bajas velocidades de transmisión deben de adaptarse a las altas, se puede decir que el equipo se encuentra en un orden jerárquico.

Digital: es el proceso en el cual las señales eléctricas se cuantifican en cierto número de niveles, transportando el resultado a un lugar distante. La consecuencia de cuantificar en un pequeño número de niveles es el de evitar los efectos del ruido y con ello no afectar la calidad de la señal transportada.

Síncrona: el tiempo es cuantificado en unidades repetidas de 1/8000, las cuales



son llamadas "tramas". Utilizando buffers es posible mover información de una parte anterior de la trama a una parte posterior de la trama. La información parece moverse hacia adelante en una estructura SDH, el movimiento inverso también es posible. Es por eso que es posible localizar la información dentro de la red SDH en cualquier momento.

Más que un acrónimo, este es un nuevo concepto de crear redes de telecomunicaciones. Comparadas con la forma tradicional de redes, SDH ofrece tanto para la compañía de telecomunicaciones como para los suscriptores muchas ventajas.

La razón principal por introducir SDH es que la red provee un acceso rápido para cambios en los requerimientos de los servicios por los usuarios de la red. Adicionalmente con la red SDH se pueden obtener más variedad en los requerimientos de la red.

Las redes SDH tienen una restricción importante, no aceptan líneas ó teléfonos individuales. El servicio ofrecido por la red acepta capacidades mínimas de 1.5 ó 2 Mbits/s, así es que en términos tradicionales de telefonía, la cantidad mínima de teléfonos que podrá manejar la red es 24, 30 ó 31.

ANTECEDENTES

La primera aproximación de una interface digital síncrona fue propuesta en los Estados Unidos y es un concepto llamado SONET ("*Synchronous Optical Network*") y uno de sus objetivos era el de estandarizar las líneas transmisión ópticas. En el concepto de SDH, las interfaces metálicas y los sistemas de radio también tienen cabida, aunque las líneas ópticas son la principal propuesta.

Para entender el concepto de SDH, hay que hacer notar que SDH, son varios conceptos al mismo tiempo:

- Estándares Internacionales
- Estructura de Redes
- Métodos de Multiplexaje

Para comenzar, el nombre de jerarquía es tomado del método de "multiplexión", el cual es

"síncrono" por naturaleza. Pero para poder explicar estos conceptos, es necesario hacer una corta descripción acerca de la historia y aspectos de los sistemas SDH.

En Febrero de 1988 se alcanzó un acuerdo en Seúl por el "Grupo XVIII" de la CCITT (Comisión Consultiva Internacional de Telefonía y Telegrafía) sobre las recomendaciones para la Jerarquía Digital Síncrona (SDH), representando un estándar internacional para el transporte de señales digitales. Estas recomendaciones (G.707, G.708 y G.709) cubren las características funcionales para las interfaces de red, como son las velocidades de transmisión y estructura de la señal a lo largo de la red.

Para permitir una rápida introducción de esta nueva jerarquía, lo primero que se realizó fue una descripción de los sistemas de transporte que se estaban utilizando basados en la Jerarquía Digital Plesiócrona (PDH) y se acomodaron en los tres diferentes estándares que se tenían en aquel tiempo. La Figura 1, ilustra las velocidades de transmisión de los diferentes sistemas PDH utilizados.

De la Figura 1, podemos describir que el primer estándar es el utilizado por los países europeos y todos aquellos que utilizan CCITT; en este estándar se toman señales individuales de 64 Kbits/s, a la cual se le denomina jerarquía de multiplexión 0, de estos 64 Kbits/s se multiplexan 30 ó 31 simultáneamente para formar una señal de 2048 Kbits/s, jerarquía de multiplexión 1, de la misma forma se toman cuatro señales de 2048 Kbits/s para formar una señal de 8448 Kbits/s, jerarquía digital 2, de la misma forma se toman cuatro de 8448 Kbits/s para formar una de 34368 Kbits/s y al final se toman 4 de 34368 Kbits/s para formar una de 139624 Kbits/s, jerarquía de multiplexión 4.

De la misma forma se tomaron las señales que se utilizan en los Estados Unidos y Japón y se colocaron en los siguientes bloques de la Figura 1. Debe notarse que a comparación de las recomendaciones de la CCITT, las normas americanas y japonesas multiplexan 24 canales o señales de 64 Kbits/s para formar tramas de 1544 Kbits/s.

En la parte inferior de la misma Figura 1 podemos notar que para SDH, se comienza con velocidades de transmisión de 155520

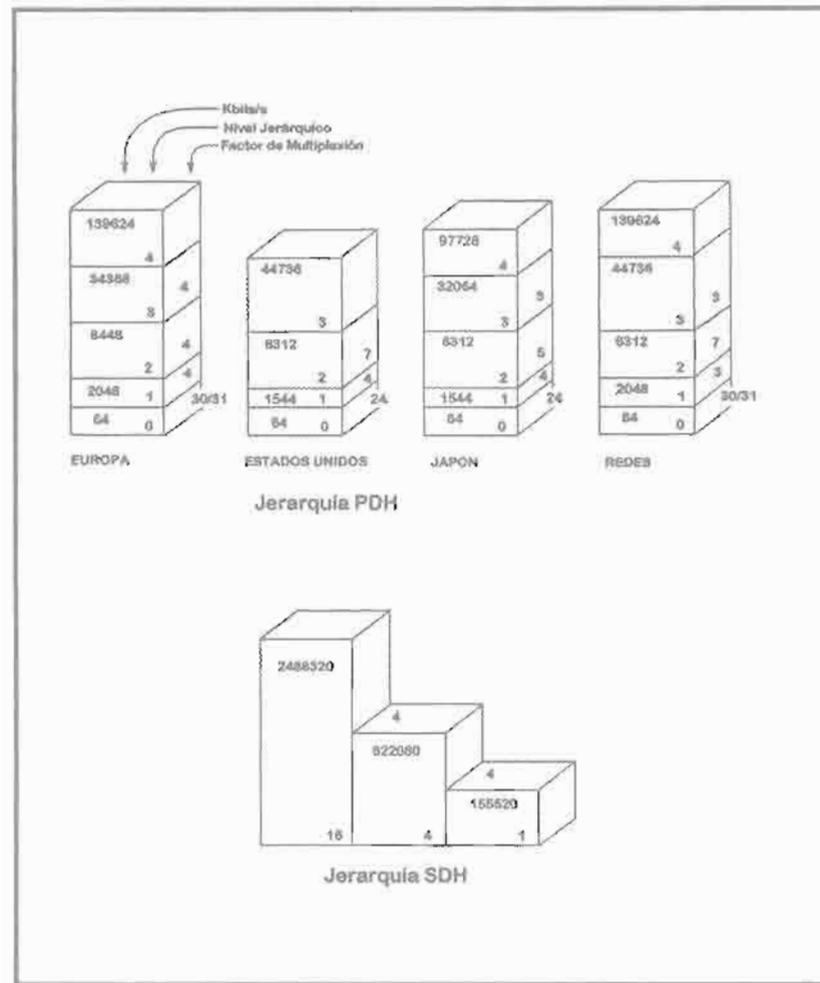


Figura 1. Jerarquías Digitales

Kbits/s, nivel jerárquico 1, de las cuales se multiplexan cuatro dando por resultado 622080 Kbits/s, con nivel jerárquico cuatro, para el siguiente nivel, se pueden tomar cuatro señales de 622080 Kbits/s o 16 señales de 155520 Kbits/s para formar una señal de 2488320 Kbits/s con un nivel jerárquico 16.

SDH contra PDH

La decisión de utilizar SDH en lugar de la tradicional PDH debe ser basada en los beneficios económicos obtenidos una vez que se instala una red SDH.

Las redes SDH tienen ventajas enormes sobre las PDH con respecto a la accesibilidad de la información.

En SDH, la información se ubica ordenadamente en contenedores bien definidos y se transporta mediante portadoras de contenedores, estos contenedores son accesibles de inmediato cuando se abre la portadora en las estaciones de carga.

En PDH, la información también se coloca en contenedores, pero estos se encuentran menos estandarizados, sin embargo el mayor inconveniente radica en el uso de portadoras de contenedores que sólo pueden ser cargadas y descargadas por completo. El acceso a un contenedor específico implica descargar por completo la portadora, este proceso consume mucho tiempo.

Otra ventaja de SDH es que la carga se administra cuidadosamente. Los datos de



gestión se distribuyen a todas las estaciones de carga relevantes.

En la Figura 2 se ilustra de forma gráfica la ventaja de SDH contra PDH.

Una analogía con la siguiente gráfica es por ejemplo, si uno se está mudando de casa y utilizando un medio de transporte PDH, uno incluye todas las cosas en diferentes cajas de diferentes tamaños, posteriormente las cajas pequeñas se anexan en cajas más grandes y estas a su vez en cajas todavía más grandes, las cuales al final son introducidas por la parte

posterior del camión.

En SDH, uno también incluye todas las cosas en cajas de diferentes tamaños, pero al momento de introducirlas al camión, uno puede abrir el camión por un costado y colocar las diferentes cajas en los espacios disponibles.

Si uno en un momento dado, requiere sacar del camión, por ejemplo un rollo de papel, en el sistemas de transporte PDH, primero se tendrán que extraer las cajas más grandes por la parte posterior del camión, posteriormente se tendrán que extraer cajas más pequeñas

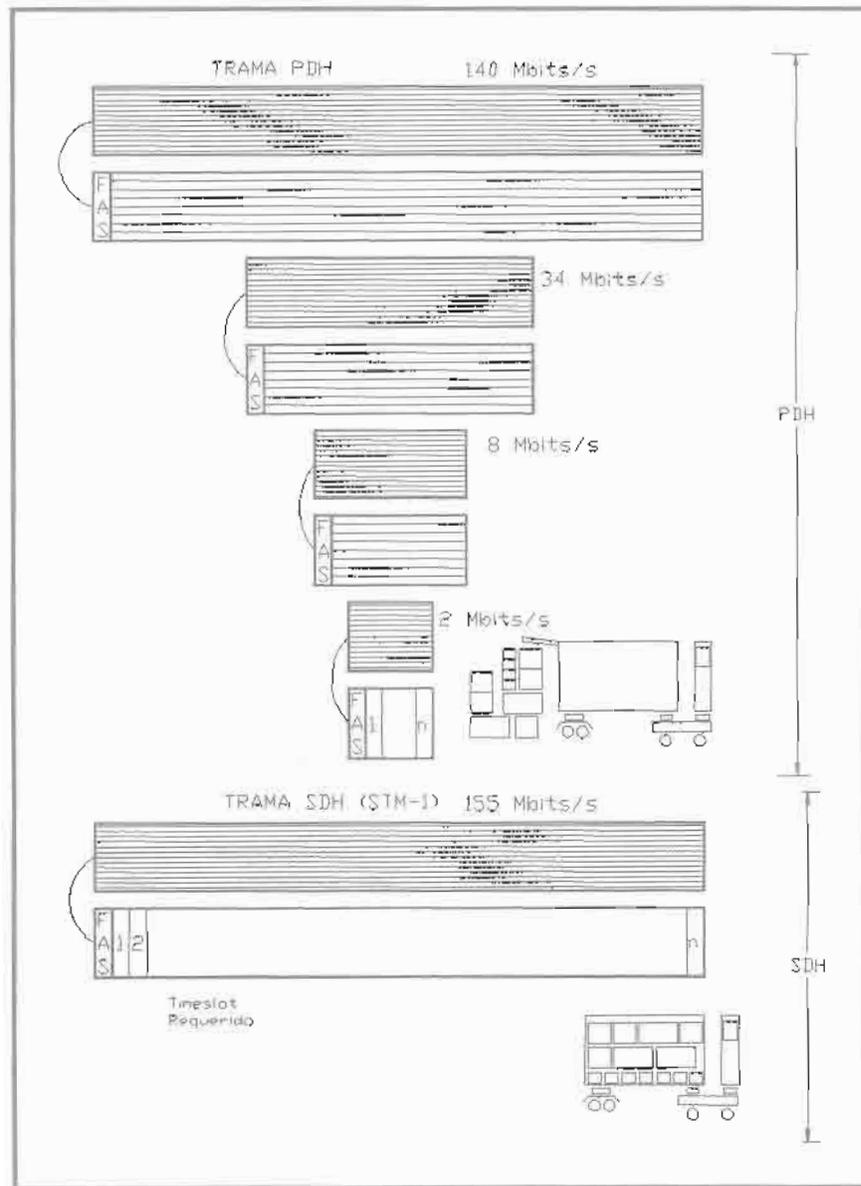


Figura 2. Medios de transporte SDH contra PDH

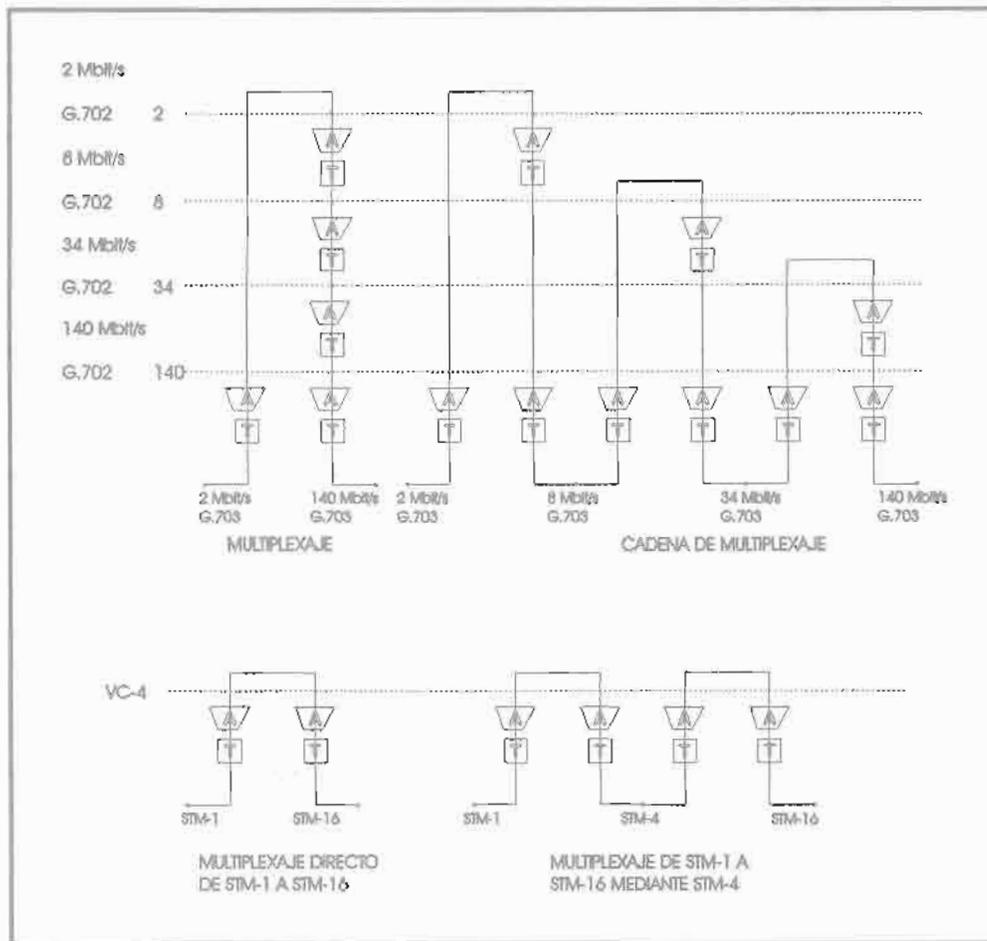


Figura 3. Comparación entre capas PDH y SDH

contenidas en estas cajas para el final llegar al rollo de papel. En SDH bastará con abrir el camión por un costado y buscar la caja pequeña que contiene el rollo de papel, esto evita tener que abrir todas las cajas y el tiempo que se consume es mucho menor.

En consecuencia, el sistema SDH tiene la característica de acceso directo, lo que permite establecer un camino directo entre clientes de cualquier jerarquía. La Figura 3 ilustra las diferencias entre capas de ruta SDH y PDH.

La parte superior de la Figura 3 ilustra como se debe realizar todo el multiplexaje en PDH, esto es, todas las señales deben pasar de un nivel inferior a uno superior consecutivo y deben de sufrir tanto una transformación como una adaptación para llegar al final del nivel jerárquico. En SDH se puede ir directamente de un nivel inferior a uno superior sin tener que pasar por todos los niveles intermedios.

De la Figura 3 debe quedar claro que el sistema SDH ofrece una infraestructura de acceso muy flexible para que los suscriptores se comuniquen más rápido, más económicamente y de forma más confiable.

Principios del SDH

En un sistema SDH, todas las señales se colocan en "Contenedores" de dimensión estándar. El tamaño del contenedor se denomina "Payload" o "Carga Útil", estas capacidades se denotan con una "C-n", en donde "C" es la abreviación de Contenedor y "n" es una indicación de la tasa de bits. La tasa de bits se denota en la Tabla 1:

Para cada tasa de bits definidos por la CCITT en su recomendación G.702, se define un "tamaño de Contenedor", tal como se ilustra en la Tabla 1. Se define un Contenedor Virtual



Tabla 1. Codificación Jerárquica de datos en SDH

Tasa de bits	Nivel Jerárquico	Código Índice	Tamaño del Contenedor	Contenido Virtual
Contenedores de Menor Orden				
1544 Kbits/s	1	11	C-11	VC-11
2048 Kbits/s	1	12	C-12	VC-12
6312 Kbits/s	2	2	C-2	VC-2
8448 Kbits/s	2	2	C-2	?
34368 Kbits/s	3	3	C-3	VC-3
Contenedores de Mayor Orden				
44736 Kbits/s	3	3	C-3	VC-3
139264 Kbits/s	4	4	C-4	VC-4

("Virtual Container" o VC) a un Contenedor más un encabezado de sección ("Path Overhead" o POH), la notación de los Contenedores Virtuales esta de acuerdo al tamaño del Contenedor, es decir un Contenedor 11 o C-11 dará al final un Contenedor Virtual 11 o VC-11.

Se espera en un futuro puedan adoptarse un Contenedor Virtual VC-0 para señales individuales de 64 Kbits/s. También de acuerdo con la CCITT, la tasa de bit de menor capacidad que puede ahora utilizarse es de 1544 Kbits/s.

La tasa más baja en la Jerarquía Digital Síncrona es de 155.52 Mbits/s. Para los niveles

Tabla 2. Jerarquías SDH

G.703

Nivel SDH	Tasa de bits Jerárquico Kbits/s
1	155520
2	311040
3	466560
4	622080
⋮	⋮
16	2488320

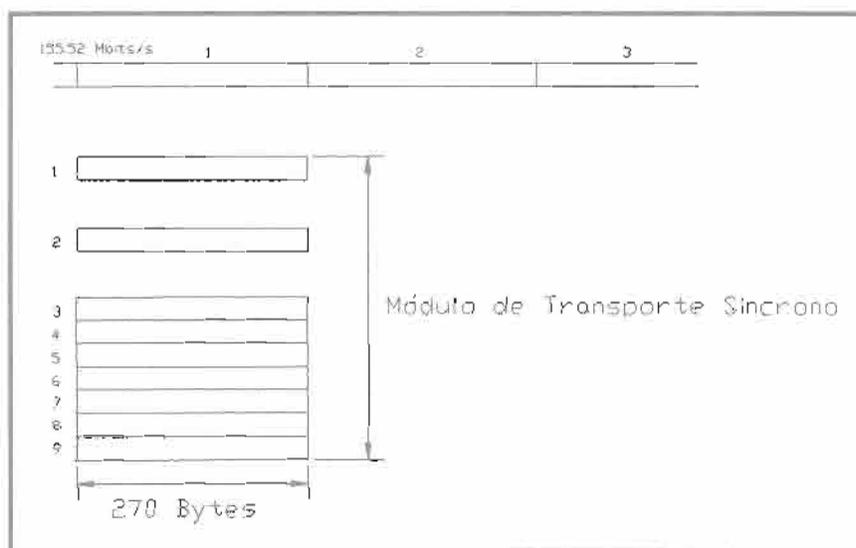


Figura 4. Módulo de Transporte Síncrono STM-1

superiores estos siempre serán múltiplos exactos del primer nivel. En la

Tabla 2 se muestran las tasas de bits que constituyen la Jerarquía Digital Síncrona, más sin embargo solo han sido definidos los niveles 1, 4 y 16.

El Módulo de Transporte Síncrono ("Synchronous Transport Module" o STM) es el módulo de construcción básico de la SDH, normalmente los niveles jerárquicos de la SDH se definen en términos del STM, por lo que el nivel básico es el 1, el cual corresponde a 155520 Kbits/s y se abrevia como STM-1.

Este STM define una cadena larga de bits, que normalmente se dibuja como una matriz, como se puede observar en la Figura 4.

De la Figura 4, la señal de 155.52 Mbits/s se divide en 9 secciones idénticas de 270 Bytes cada una. Posteriormente se ordenan estos Bytes colocándolos en una forma matricial, tal como se ilustra en la figura anterior.

El encabezamiento de sección (SOH) es utilizado básicamente para funciones de mantenimiento y gestión, estos se encuentran en una sección de 9 x 9 Bytes, como se ilustra en la Figura 5. Así mismo en la Figura 5 se ilustra en 261 x 9 Bytes la parte de la carga útil o "Payload", que es la información que realmente se puede transportar.

Una de las diferencias fundamentales contra los sistemas tradicionales PDH, es la estructura llamada Apuntador o "Pointer", que se encuentra al principio del cuarto renglón. Este apuntador tiene principalmente dos funciones; la primera es indicar donde comienza la información del STM, tal como se muestra en la Figura 6.

Y la segunda función es el proceso de justificación, este proceso se utiliza para compensar las diferencias de velocidades entre dos STMs, esto es, puesto que el sistema es un sistema síncrono, es importante que el sistema se mantenga sincronizado y para compensar las diferencias de velocidades entre dos STMs, el sistema a nivel del STM puede incluir tres bytes de información adicional, lo cual se conoce como Justificación Negativa; del mismo modo, el sistema puede no insertar tres bytes de información, a esto se le conoce como Justificación Positiva.

Estructura en SDH

Para recordar, en el sistema SDH se deben poder utilizar las estructuras que ya se conocen en PDH, para utilizar todas estas estructuras, el sistema SDH utiliza una nueva estructura estándar. Esta estructura se muestra en la Figura 7.

La Figura 7 también nos muestra que la estructura es totalmente flexible, puesto que

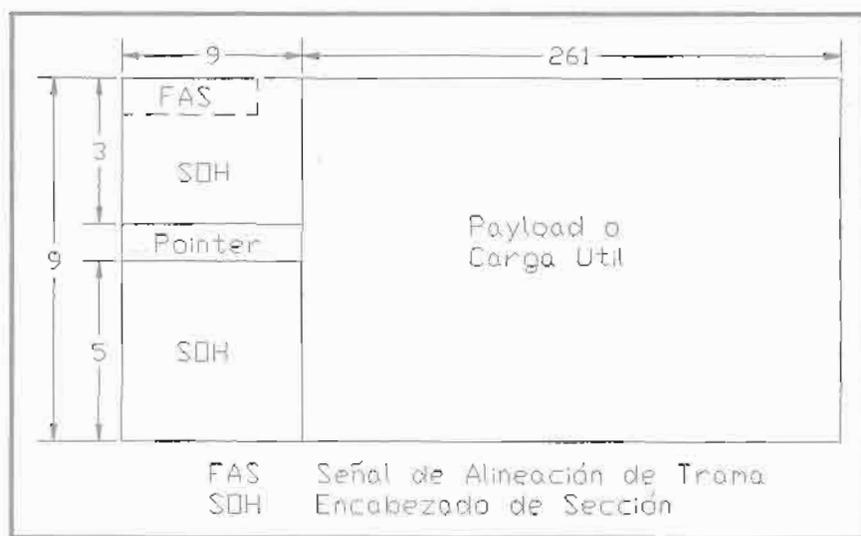


Figura 5. Dimensiones de un STM-1

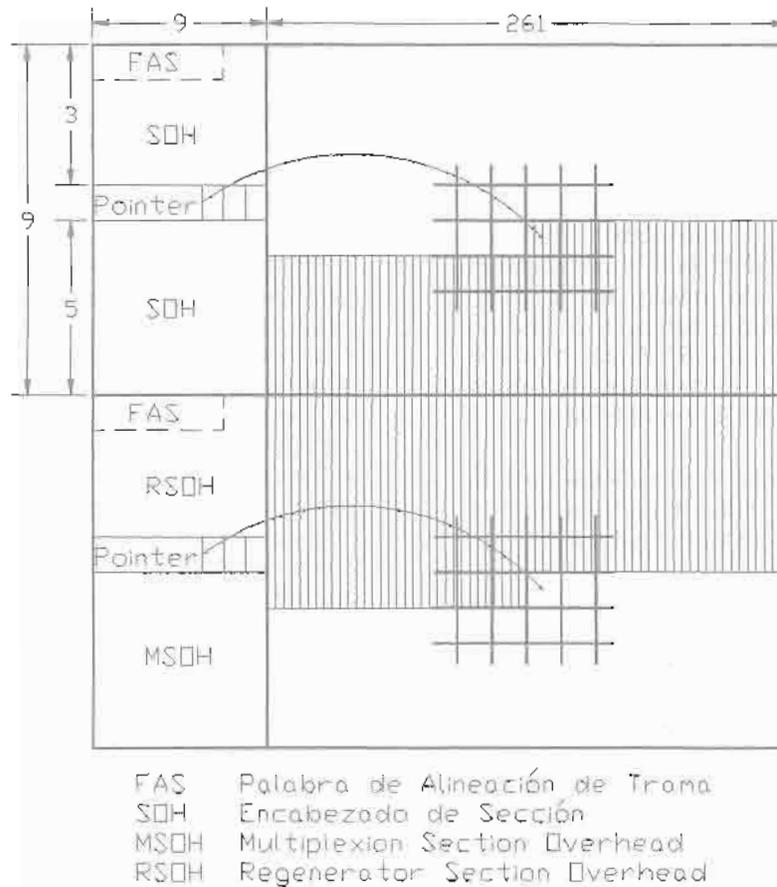


Figura 6. Proceso de apuntador dentro de un STM-1

uno puede ingresar al sistema con señales de 1544 Kbits/s al mismo tiempo con 2048 Kbits/s, esto nos da idea que uno puede combinar sistemas CCITT con sistemas americanos.

Si analizamos la estructura anterior, por ejemplo si empezamos con una señal de 2048 Kbits/s, estas señales se insertan en un C-12, a esta estructura se le añade un encabezado de sección y se forma un VC-12, para formar las estructuras TU (Unidades Tributarias o "Tributary Units") se formarán con la suma de un VC más un apuntador, el cual es el encargado de indicar donde comienza la verdadera información.

Posteriormente se multiplexan tres TU-12, para formar un TUG-2 (Grupo de Unidad Tributaria 2 o "Tributary Unit Group 2"), esto es, se dividen cada uno de los TUs en secciones iguales, posteriormente estos se integran en

una sola estructura (TUG-2) colocando de forma alternada cada uno de los tres TU-12.

Para realizar un TUG-3, se multiplexan siete TUG-2. Posteriormente para formar un VC-4, se multiplexan tres TUG-3 y se le suma un encabezado de sección. Para formar un AU-4 (Unidad Administrativa o "Administrative Unit"), a un VC-4 se le agrega un apuntador.

Se le llama AUG (Grupo de Unidad Administrativa o "Administrative Unit Group") al formado por un solo AU-4. Para formar el STM de orden "n" se multiplexan "n" AUGs.

CONCLUSIONES

Las redes SDH ofrecen más servicios a los usuarios que las redes tradicionales, también ofrecen "Servicio bajo Pedido", instantáneo y

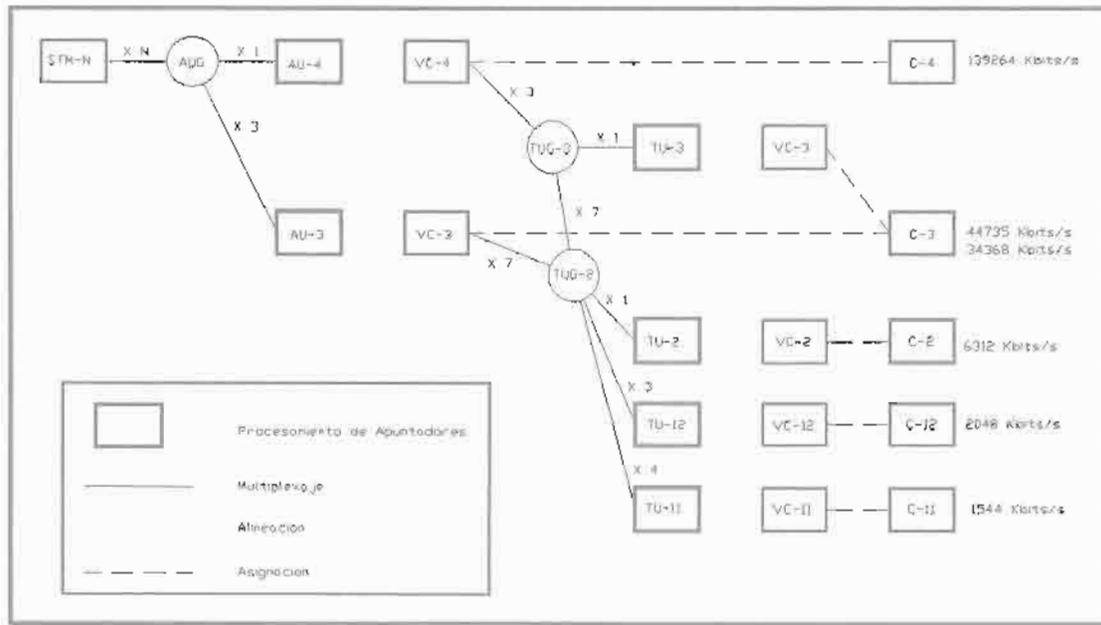


Figura 7. Estructura de Multiplexión SDH

confiable, al mismo tiempo ofrecen un "Grado de Servicio" garantizado desde su instalación debido a su capacidad de "autorrecuperación". El sistema es capaz de hacer óptima la eficiencia de la red bajo condiciones cambiantes de tráfico.

En resumen, las ventajas de la red SDH son:

- Más servicios para los subscriptores.
- Mayor rendimiento.
- Mayor confiabilidad.
- Rápidos cambios en los servicios por demanda.
- Reducción de costos al integrar funciones de red.
- Uso más económico de los equipos de transmisión
- Capacidad para garantizar un mejor rendimiento de la red.
- Mayor capacidad para localización de fallas y rápida restauración del tráfico.
- Facilidad para el manejo estadístico de la red.
- Rápidos cambios en requerimientos de servicio.

El concepto de redes SDH es el resultado lógico de la necesidad de transferir información sofisticada que aumenta tanto en volumen

como en complejidad, así como de las nuevas revoluciones en tecnología aplicadas a las telecomunicaciones como a la introducción de una infraestructura para la gestión y las opiniones compartidas mundialmente para la estandarización del flujo del tráfico y del control de la red.

En principio es posible mezclar las diferentes jerarquías digitales CCITT con las normas americanas y japonesas, puesto que se define una interfaz estándar y es posible controlar el tráfico que pasa por todos los nodos.

Gracias a una estructura estándar que involucre sistemas CCITT tanto como sistemas americanos es posible la utilización de equipos de diferentes marcas y al mismo tiempo supervisar en cada instante por qué puntos va nuestra comunicación y en que estado se encuentra.

REFERENCIAS

Recomendaciones G.703, G.707, G.708, G.709 de la CCITT

8TR701 Introduction to SDH, AT&T, 1992.



UNIVERSIDAD LA SALLE

DOCTORADOS

La Universidad La Salle a través de la dirección de Posgrado e Investigación ofrece programas doctorales en las siguientes especialidades:

- Ciencias Exactas
- Ciencias Sociales
- Humanidades
- Filosofía
- Derecho
- Medicina
- Teología
- Educación

Los aspirantes a doctorado deberán presentar la siguiente documentación:

- Solicitud de ingreso al Doctorado (se entrega en la entrevista).
- Carta de exposición de motivos (2 ó 3 cuartillas).
- Curriculum Vitae
- Títulos, diplomas y cartas que avalen los estudios de licenciatura y maestría.
- Certificado de calificaciones de licenciatura y maestría.
- Tesis de licenciatura y maestría.
- Area en la cual pretende investigar
- Acta de nacimiento o documentación que acredite la nacionalidad y la situación migratoria (en caso de ser extranjero).
- Seis fotografías tamaño infantil.
- Documento que acredite su adecuado dominio de alguna lengua extranjera.



Al tener la documentación completa solicitar una entrevista con la Dra. Araceli Sánchez de Corral al
Tel.:728 05 00 ext.5101 al 5106,
Fax.: 272 27 10.

Horario de 8:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00 hrs., de lunes a viernes

No se puede dar información telefónica sobre doctorado, ya que éste es personalizado y se diseña sobre el tema a investigar y antecedentes de formación profesional.



PREDICCIÓN UTILIZANDO REDES NEURONALES Y LÓGICA ABDUCTIVA

Eduardo Gómez Ramírez y Rafael Aguilar Aguilera
Laboratorio del Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

La predicción es una de las áreas en las cuales ha habido un gran desarrollo en los últimos años, principalmente en la predicción de fenómenos de tipo no lineal, en áreas como: economía, clima, dinámica social, tendencias políticas, etc. Este tipo de sistemas en algunos casos presentan comportamiento de tipo caótico y su análisis por la cantidad de variables y complejidad de las mismas, requiere de una gran cantidad de herramientas matemáticas y computacionales complicadas para su observación. En este trabajo se presenta la utilización de varios algoritmos desarrollados recientemente para predicción: Redes Neuronales (Red Multicapa y Red Holográfica) y Lógica Abductiva, para la predicción de niveles de contaminación de la Ciudad de México. También se presentan predicciones para el índice de precios (S&P500).

ABSTRACT

Forecasting is one of the areas in which there has been a great development in the last years, mainly of non-linear phenomena in areas like: economy, weather, social dynamic, political tendencies, etc. This type of systems in some cases have chaotic behavior and their analysis for the number and complexity of variables, requires a lot of mathematics and computational tools for their observation. In the current studies the implementation of several algorithms developed recently are introduced for prediction: Neural nets (Multilayer Net and Holographic Net) and Abductive Logic, for the prediction of pollution levels of Mexico City. Predictions for the stock index are also introduced (S&P500).

INTRODUCCIÓN

Hablar del tema de predicción es de gran interés, debido a que los resultados de esta acción son utilizados para tomar importantes decisiones en una gran cantidad de áreas. Obviamente estas técnicas han tenido gran auge en áreas de tipo económico y político, pero también se han utilizado en el área médica y biológica.

En el área de predicción de series de tiempo existen una gran cantidad de herramientas: modelos ARMAX¹ (1), filtro de Kalman (2), y en los últimos años se han reportado resultados favorables utilizando redes neuronales y lógica abductiva (3,4). Los modelos que se utilizan para la predicción se pueden clasificar principalmente en dos tipos: los que utilizan los valores anteriores de la serie (modelo estático) para predecir el siguiente valor y los que

utilizan entradas externas que están relacionadas de alguna forma con la salida (modelo dinámico). Para el caso en que se utilizan los valores anteriores los errores en la predicción dependen de la naturaleza de los datos, por ejemplo si la serie es caótica o no. Este tipo de comportamiento se ha encontrado en gran cantidad de disciplinas, por ejemplo: astronomía, biología, biofísica, química, ingeniería, geología, matemáticas, medicina, meteorología, economía, ciencias sociales, etc. Este nuevo estado ha permitido que se distinga entre sistemas que se pueden denominar ruidosos y sistemas que tienen un comportamiento en "Estado Estable" (5-7). Esta división es importante porque la aproximación define las herramientas o formalismos que se requieren para su análisis (8-10), debido a que las técnicas de un sistema ruidoso en general no son aplicables a un sistema caótico, principalmente si se pretende predecir. Por esta razón, ecuaciones que tienen comportamiento caótico, son utilizados como estándar ("Benchmark") de prueba para algoritmos de

¹ *Autoregressive moving average model with auxiliary input*



predicción (11). Una de ellas es la serie de Makey-Glass (12), pero existe una gran cantidad de mapeos discretos que también tiene este comportamiento (13-15).

Para el caso en que se utilizan entradas externas para el modelo, se usan algunas técnicas como la correlación, es decir, si la entrada tiene cierta correlación con la salida del modelo aunque sea por secciones.

A pesar de lo anterior no existen reglas específicas para obtener resultados favorables, pero sí existen algunas guías que se pueden utilizar. Algunas de estas guías son que se procesen los datos de entrada (16-18), ya sea muestreando algunos de ellos u obteniendo la primera diferencia. Esto depende de que es lo que se busca, si se busca el valor exacto o la tendencia de la serie. También es importante la técnica que se va utilizar para predecir, porque en algunos casos la técnica define el tipo de preprocesamiento.

En este trabajo se hace una breve descripción de dos algoritmos de redes neuronales: red multicapa utilizando regla delta generalizada como algoritmo de aprendizaje, red neuronal holográfica y por último una técnica no muy difundida: Lógica Abductiva. Se analizan dos ejemplos: en el primero se hace una comparación en la predicción del nivel de ozono en la zona metropolitana y en el segundo, predicciones del índice S&P500 (Standard & Poor's 500).

REDES NEURONALES MULTICAPA

Las Redes Neuronales Artificiales (RNA) son modelos matemáticos inspirados en algunas características del Sistema Nervioso. A las RNA también se les denomina sistemas conexionistas, sistemas adaptables, redes adaptables, neurocomputadoras, procesadores paralelos distribuidos y sistemas neuromórficos (19-22).

En la Figura 1 se puede observar una representación muy sencilla de una Neurona Biológica. Esta neurona consiste de un cuerpo denominado soma, varias ramificaciones del cuerpo conocidas como dendritas y una fibra nerviosa denominada axón. El sistema

nervioso humano está formado aproximadamente por 10^{12} neuronas y cada neurona está interconectada con 10^3 neuronas. La conexión entre cada una de estas neuronas se denomina sinápsis.

Las funciones de estos elementos desde un punto de vista muy simple, son las siguientes:

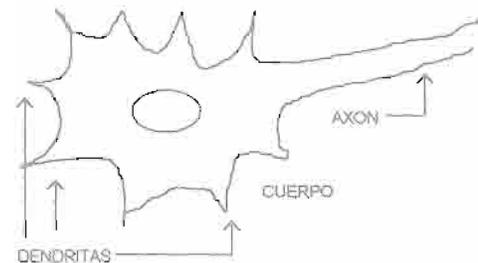


Figura 1. Diagrama simplificado de una neurona biológica.

las dendritas reciben información de otras neuronas, el soma colecta y combina la información recibida, y el axón envía la información a otras neuronas (23). El modelo matemático simplificado de una neurona biológica se muestra en la Figura 2. Cada nodo o neurona suma todas las entradas correspondientes, multiplicando cada una por un coeficiente denominado peso (equivalente a la sinápsis o fuerza sináptica). Esta suma es comparada con un valor de umbral y si la sumatoria excede el umbral, entonces se produce una salida (equivalente a la información que envía el axón a otras neuronas o dendritas). Desde un punto de vista de teoría

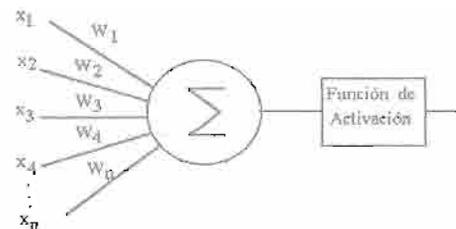


Figura 2. Modelo Matemático simplificado de una neurona

de control una neurona puede ser considerada como un sistema de múltiples entradas y una salida (MISO²)

A la función que realiza la comparación con el valor de umbral, se le conoce como *función de umbral*, también se le conoce como función de Activación³. También se utilizan otras funciones como: función sigmoide, tangente hiperbólica, función signo, etc. Estas funciones de activación dependiendo de la "forma" tienen varias ventajas. Una de ellas es la de limitar la salida correspondiente a un rango definido para que no sature a otras neuronas, así como multiplicar por una ganancia a la entrada⁴. Las funciones de activación hacen que la respuesta del nodo sea de tipo no lineal, y esto permite configuraciones de varias capas de neuronas.

Una RNA es un conjunto de neuronas ordenadas en alguna estructura específica. A una configuración o estructura en particular se le conoce como arquitectura. Esta estructura puede ser en forma de capas (Figura 3). Los arreglos en capas también se clasifican según su localización y función dentro de la arquitectura. La clasificación más común es la siguiente:

- capa de entrada (Input Layer)
- capa de salida (Output Layer)
- capa oculta (Hidden layer)

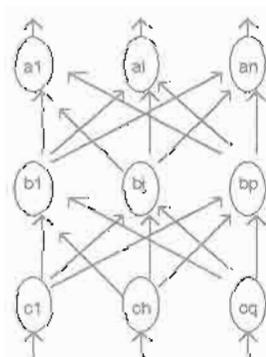


Figura 3. Red Neuronal Multicapa

² MISO, multiple-input-single-output

³ En la literatura también se le conoce como "Squashing Function" o "Signal Function".

⁴ El concepto de ganancia que se utiliza es el mismo que en una función de transferencia.

En una RNA, el aprendizaje se define como cualquier cambio de los valores de los pesos. Los métodos de Aprendizaje pueden ser clasificados como (20):

- Aprendizaje Supervisado
- Aprendizaje No Supervisado.

Las RNA con aprendizaje supervisado como la red de Hopfield o perceptrones son usadas como memoria asociativas o como clasificadores. En el momento del entrenamiento estas redes "conocen" cuáles son los patrones o "superpatrones" a clasificar dentro de una clase o etiqueta definida. Las redes entrenadas con aprendizaje no supervisado como el Mapa de Características de Kohonen, son usadas como cuantificadores vectoriales o para formar agrupamientos o clases (clusters). Estas redes no "conocen" la clase correcta en el momento del aprendizaje.

Una de las principales aplicaciones que tienen las RNA son el aproximar funciones, por esta razón y su gran capacidad de representación se les denomina aproximadores universales (24-29). Por tal razón son utilizadas para aplicaciones como predicción de series de tiempo (30-31), diagnóstico y evaluación de créditos en bancos, detección de fallas (32-34), identificación de sistemas (35-36), control (37-40), análisis de futuros inventarios en industrias, análisis de mercados (3,4,41), planificación y evaluación de proyectos, etc.

Existen reportadas una gran cantidad de algoritmos de RNA aplicados a predicción, pero la arquitectura más utilizada es la multicapa con algoritmo de aprendizaje retropropagación (backpropagation).

El algoritmo de aprendizaje supervisado que se utilizó en este trabajo, fue Regla Delta Generalizada, y puede ser representado como sigue (42):

$$\Delta w_{ij}(n+1) = \eta(\delta_i o_i) + \alpha \Delta w_{ij}(n) \quad \text{Ec. 1}$$

donde:

w_{ij} es el valor del peso de la i-ésima neurona a la j-ésima neurona.



- δ_{ij} corresponde al error de estimación⁵
- o_i es la salida después de la función de activación
- n es la iteración correspondiente

los valores de α y η son constantes pero pueden variar dependiendo del error de la red. Normalmente se utilizan $\alpha=0.7$ y $\eta=0.9$, pero algunos trabajos presentan la implementación de redes utilizando lógica borrosa ("fuzzy logic") para el control de estas constantes. En términos generales el cambio en los valores de los pesos está relacionado por dos términos: el primero corresponde a minimizar el error entre la salida de la red y la salida real, y el segundo término en función del valor del peso anterior. Como se puede observar este es un algoritmo de tipo gradiente que en la mayoría de los casos converge a un mínimo que no necesariamente es el mínimo global.

En la siguiente sección se describirá otro algoritmo que se ha utilizado recientemente también para predicción, con una estructura un poco distinta a la propuesta anteriormente.

REDES NEURONALES HOLOGRAFICAS (RNH)

El término "holográfico" es utilizado por la similitud de este esquema con las matemáticas desarrolladas en la teoría del campo electromagnético y almacenamiento de información observado en los hologramas ópticos.

El método holográfico tiene una característica distinta de otros paradigmas neuronales que se le asemejan en operación: este método tiene la habilidad de sobreponer múltiples asociaciones (patrones) de estímulo-respuesta (mapeo) en la misma cadena de correlación. Esto se obtiene, realizando la diferencia de fase de cada punto con respecto a todos los demás puntos involucrados en el patrón (cada punto almacena el patrón desde su muy particular punto de vista).

Las asociaciones individuales (patrones) son codificadas o aprendidas de una forma determinística durante un proceso que no es

⁵ Diferencia entre la salida real y salida de la red

iterativo como el caso de la RDG. La respuesta genera un grado de libertad (magnitud del vector de respuesta), así como una componente asociada de información analógica (ángulo de fase).

Otra característica importante del método holográfico es que no existe una limitación en el número de patrones como sucede por ejemplo con el Modelo de Memoria Asociativa Bidireccional y en el Modelo de Hopfield.

Preprocesamiento

La RNH trabaja con números complejos (representación de magnitud y fase), por lo cual se requiere convertir números reales a una representación interna. Esto se realiza por una operación de preparación o preprocesamiento de la información llamada "preprocesamiento sigmoideal" (43-45).

Este procedimiento es un mapeo de un escalar a un complejo tal que:

$$s_k \rightarrow \lambda_k e^{i\theta_k}$$

donde :

$$\theta_k = \frac{2\pi}{1 + e^{(\mu - s_k)/\sigma}} \quad \text{Ec. 2}$$

- s_k es el k-ésimo término de la serie de tiempo
- μ es la media sobre la distribución del vector de entrada
- σ es la desviación estándar sobre la distribución del vector de entrada

Codificación (Aprendizaje)

Para la etapa de codificación o aprendizaje el método genera una matriz de memoria. Este procedimiento es análogo a la Regla de Hebb utilizada para obtener la matriz de memoria del modelo de Hopfield. La matriz puede ser obtenida como:

$$x_{k,j}^+ = \bar{s}_k \cdot r_j \quad \text{Ec. 3}$$



El proceso de codificación (aprendizaje) para múltiples patrones puede ser representado de por la siguiente fórmula:

$$[X] = [S]^T [R] \quad \text{Ec. 4}$$

donde :

$$[S] = \{\lambda_1 e^{i\theta_1}, \lambda_2 e^{i\theta_2}, \lambda_3 e^{i\theta_3}, \dots, \lambda_N e^{i\theta_N}\}$$

es el vector de entrada (o estímulo) del modelo holográfico

$$[R] = \{\gamma_1 e^{i\phi_1}, \gamma_2 e^{i\phi_2}, \gamma_3 e^{i\phi_3}, \dots, \gamma_N e^{i\phi_N}\}$$

es el vector de salida (o respuesta) que se desea obtener utilizando el estímulo S. Evaluando la expresión obtendríamos:

$$[X] = \begin{bmatrix} \sum_i^p \lambda_{1,i} \gamma_{1,i} e^{i(\phi_1 - \theta_{1,i})} \\ \sum_i^p \lambda_{2,i} \gamma_{2,i} e^{i(\phi_2 - \theta_{2,i})} \\ \dots \\ \dots \end{bmatrix} \quad \text{Ec. 5}$$

Decodificación (Generación de Salida)

En esta parte la RNH genera una respuesta utilizando la nueva entrada. Los elementos de generación de salida son una vez más complejos. La decodificación es la siguiente:

$$[R] = \frac{1}{c} [S]^* \cdot [X] \quad \text{Ec. 6}$$

donde $[S]^*$ es el nuevo estímulo. Este nuevo estímulo de entrada puede ser representado por:

$$[S]^* = \{\lambda_1^* e^{i\theta_1^*}, \lambda_2^* e^{i\theta_2^*}, \lambda_3^* e^{i\theta_3^*}, \dots, \lambda_N^* e^{i\theta_N^*}\}$$

LÓGICA ABDUCTIVA (LA)

El término Abducción fue utilizado a finales de 1800 principalmente por el Filósofo Charles S. Peirce. Este término ha sido utilizado en varios sentidos, pero el principal es el hacer

razonamientos bajo ciertas Incertidumbres. La incertidumbre se presenta cuando existe insuficiente información para obtener conclusiones con absoluta certeza. Esto es causado por niveles de ruido en el sistema, posibles truncamientos numéricos, insuficientes datos o variables, etc.. La estructura de LA es semejante a la de RNA, pero la estructura se clasifica principalmente en los siguientes tipos de nodos (47):

1.- Sencillo:

$$w_0 + (w_1 x_1) + (w_2 x_1^2) + (w_3 x_1^3)$$

2.- Doble

$$w_0 + (w_1 x_1) + (w_2 x_2) + (w_3 x_1^2) + (w_4 x_2^2) + (w_5 x_1 x_2) + (w_6 x_1^3) + (w_7 x_2^3)$$

3.- Triple

$$w_0 + (w_1 x_1) + (w_2 x_2) + (w_3 x_3) + (w_4 x_1^2) + (w_5 x_2^2) + (w_6 x_3^2) + (w_7 x_1 x_2) + (w_8 x_1 x_3) + (w_9 x_2 x_3) + (w_{10} x_1 x_2 x_3) + (w_{11} x_1^3) + (w_{12} x_2^3) + (w_{13} x_3^3)$$

4.- Elementos Blancos (White Elements). Estos elementos son la combinación lineal de las variables de salida de la capa anterior

$$w_1 x_1 + w_2 x_2 + w_3 x_3 + w_4 x_4 + \dots + w_n x_n$$

5.- Normalizadores: Este elemento modifica la media y varianza de la señal de entrada

$$w_0 + w_1 x_1$$

6.- Unificador: Este elemento es el mismo pero con la diferencia que es utilizado para ajustar la señal de salida al valor de la red.

$$w_0 + w_1 x_1$$

Como se puede observar esta red utiliza los últimos resultados que se tienen en preprocesamiento de los datos en RNA y los que se han encontrado para la optimización de



la arquitectura de redes neuronales en función del error de predicción. La red encuentra la arquitectura más óptima en función de los nodos descritos anteriormente (48).

PREDICCIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

En esta sección se presenta la implementación de los algoritmos anteriormente mencionados, para la predicción del Índice Metropolitano de Calidad del Aire en la Cd. de México (IMECA).

Descripción Ejemplo.

En este caso se utilizarán como entradas las siguientes variables climatológicas:

- Velocidad del viento
- Nivel de lluvia
- Visibilidad
- Presión
- Nubosidad
- Insolación
- Temperatura

Estos datos fueron tomados por día de los registros del Observatorio Nacional. Para la salida se tomó el índice promedio de Ozono (48-49) por día que se encontraba en el aire de la zona correspondiente al Observatorio. Para el experimento se utilizaron los meses de noviembre y diciembre de 1991 (50) como archivos de aprendizaje y el mes de enero de 1992 se utilizó como prueba de la red. En la Figura 4 se pueden observar las diferentes predicciones utilizando las técnicas descritas en las secciones anteriores. En la Tabla 1 se presentan las correlaciones entre el valor real y las distintas predicciones.

Tabla 1. Correlaciones de las predicciones con el índice metropolitano de calidad del aire (IMECAS).

IMECAS/RDG	IMECAS/RNH	IMECAS/LA
0.5251	0.6192	0.858303

Tabla 2. Correlación de las Salidas Estimadas y el S&P500

S&P500/LA	S&P500/RDG	S&P500/RNH
0.99257	0.8854	0.874143

PREDICCIÓN S&P500

Para este ejemplo se utilizó un índice de precios bastante utilizado: S&P500. Los datos se tomaron de un ejemplo de predicción de un capítulo de un libro, que analizaba el comportamiento del algoritmo backpropagation (51). En este ejemplo se analizaron 200 semanas para el archivo de entrenamiento del período de enero de 1980 a octubre de 1983. Se utilizaron 27 entradas tales como: el valor del índice más alto y más bajo de esa semana y otros índices como NYSE (New York Stock Exchange). Se utilizaron 50 semanas posteriores para prueba de predicción. Los Resultados se pueden observar en la Figura 5. En la Tabla 2 se muestran las correlaciones de índice y sus estimados por medio de RDG, RNH y LA.

Como se puede observar para los dos ejemplos los mejores resultados se obtuvieron con lógica abductiva que utilizando técnicas de redes neuronales.

CONCLUSIONES

Los diferentes paradigmas de redes neuronales han demostrado su gran capacidad de representación de información, así como su capacidad de extraer características que no pueden ser representadas por técnicas estadísticas clásicas. En este trabajo se presentó de forma muy breve la aplicación de modelos holográficos neuronales, modelos multicapa y lógica abductiva en el área de predicción. Es importante destacar que las redes neuronales sin importar qué paradigma se esté utilizando, no son la "panacea" a todos los problemas de predicción, en muchos casos se obtienen mejores resultados cuando se combinan diferentes técnicas tanto para el



procesamiento de los datos de entrada, como variaciones internas del modelo que son utilizadas en otros paradigmas. Una de las

ventajas que tiene LA es que su algoritmo utiliza varias de las aportaciones de los últimos resultados en predicción sobre el

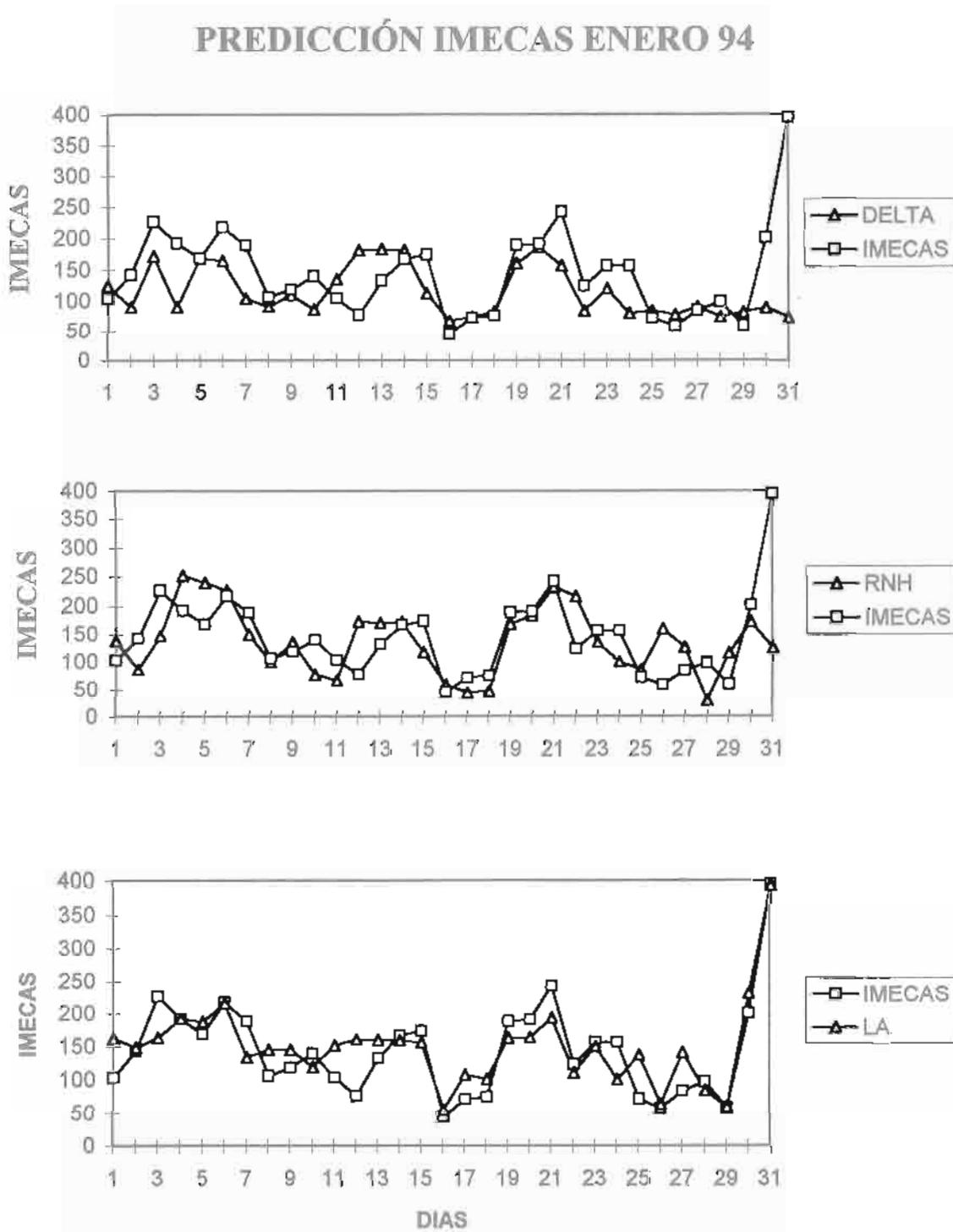


Figura 4. Predicción de los niveles de contaminación en la ciudad de México



preprocesamiento de los datos. Un trabajo futuro sería combinar todas estas técnicas con las ventajas y desventajas de cada una y hacer una vez más las comparaciones anteriores.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración del personal del Observatorio Nacional por las facilidades otorgadas para la adquisición de los datos meteorológicos. A la maestra Esther Vargas por sus comentarios y sugerencias en los experimentos y al grupo de Redes Neuronales del Laboratorio del Centro de Investigación por su apoyo en el procesamiento de los datos y experimentos.

REFERENCIAS

1. Box G. & Jenkins G. *Time Series Analysis Forecasting and Control*. Holden-Day Series in Time Series Analysis. 1970.
2. Gardner W. *Introduction to Random Processes with Applications to Signals and Systems*. MacGraw Hill. 1990.
3. Kean, J. Chaos Theory and Neural Network Analysis. *Technical Analysis of Stocks & Commodities*, June. 1992.
4. Fishman, M; Barr, D. & Loick, W. Using Neural Nets in Market Analysis. *Technical Analysis of Stocks & Commodities*. April. 1991.
5. Bak P. & Chen K. *Self Organized Criticality*. *Scientific American*. January. 1991.
6. Dubois M., Aften P. & Bergé P. "El orden Caótico". *Mundo Científico*. Vol. 7 No. 68. 1986.
7. Peters, E. *Chaos and Order in the Capital Markets*. John Wiley & Sons, Inc. 1991.
8. Angeles, F; Sepulveda, D. & González, H. Simulador de Sistemas No lineales enfocado al fenómeno de caos. XXXV Congreso Nacional de Física, 26 al 30 de octubre, Tonantzintla, Puebla, México. 1992.
9. Angeles-Fernández, J. C., González-Hernández. H. SIMCAOS: A Nonlinear Dynamics simulator. *First International Conference on Dynamic System and Applications*, Atlanta GA U.S.A. May, 1993.
10. Chua L. & Parker T.: Chaos: A tutorial for Engineers. *Proceedings of the IEEE*. Agosto Vol. 75 No. 8. 1987.
11. Chakraborty K., Mehrotra K, Mohan K & Ranka S. "Forecasting the Behavior of Multivariate Time Series Using neural Networks". *Neural Networks*, Vol. 5. 1992: 961-970.
12. Mead W., Jones R., Lee Y., Barnes C, Flake G., Lee L., & O'Rourke M. "Using CNLS-Net to Predict the Makey-Glass Chaotic Time Series". *CNLS Newsletter, Center for nonlinear Studies Los Alamos National Lab.*, No. 69 August 1991.
13. Farmer J. & Sidorowich J. "Predicting Chaotic Time Series". *Physical Review Letters*. Vol. 59 No. 8. 1987.
14. Stark J. "Recursive Prediction of Chaotic Time Series". *Journal of Nonlinear Science*. Vol. 3. 1993:197-223.
15. May R. "Simple Mathematical models with very complicated dynamics". *Nature*. Vol. 261. June. 1976.
16. Crooks T. "Care and Feeding of Neural Networks". *AI Expert*. Julio 1992.
17. Lawrence J. "Data Preparation for a Neural Network". *AI Expert*. Noviembre 1991.
18. Stein R. "Preprocessing Data for Neural Networks". *AI Expert*. March. 1993.
19. Simpson P. *Artificial Neural Systems, Foundations, Paradigms, Applications, and Implementations*. Pergamon Press. 1990.
20. Lippman R., "An Introduction to Computign with Neural Nets". *IEEE ASSP Magazine*. Abril 1987.
21. Alexander. I. "Introduction to neural nets". Chapter 9 in "Applied Artificial Intelligence",



- ed. K. Warwick, Peter Peregrinus Ltd., 1991.
22. Caudill M. & Butier Ch. *Understanding Neural Networks. Volume 2: Advanced Networks*. MIT Press, 1994.
 23. Stevens F. "The Neuron". *Scientific American*, 1979.
 24. Cotter N. "The Stone-Weierstrass Theorem and Its Application to Neural Networks". *IEEE Transactions on Neural Networks*. Vol. 1, no. 4. Diciembre 1990:290-295.
 25. Girosi F. & Poggio T. "Networks and the Best Approximation Property". *Biological Cybernetics*. 1990.
 26. Hornik K., Stinchcombe M. & White H. "Multilayer Feedforward Networks Are Universal Approximators". *Neural Networks*. 1989.
 27. Cybenko G. "Approximationn by Superpositions of Sigmoidal Function". *Mathematics of Control Signals and System*. Vol. 2. 1989:303-314.
 28. Rao D. & Gupta M. "Dynamic Neural Units and Function Approximation". *IEEE Conference on Neural Networks*. 28 de Marzo a 1 de Abril de 1993.
 29. Funahashi K. "On the Approximate Realization of Continuous Mappings by Neural Networks". *Neural Networks*. vol. 2, 1989:283-192.
 30. Werbos P. *The Roots of Backpropagation, From order derivatives to Neural Networks and Political Forecasting*. Wiley Interscience. 1994.
 31. Rogers D. Weather Prediction using a Genetic Memory. *Neural Networks. Concepts, Applications, and Implementations*. Volume IV. Paolo Antognetti & Eljko Milutinovic Editors. Prentice Hall. 1991.
 32. Hoskins J., Kaliyur K. & Himmelblau D. "Fault Diagnosis in Complex Chemical Plants Using Artificial Neural Networks". *AIChE Journal*. vol. 37 No. 1. Enero 1991.
 33. Priddy K., Lothers M. & Saeks R. *Neural Networks and Fault Diagnosis in Rotating Machinery. Proceedings of IEEE International Conference on System Man and Cybernetics* 1993.
 34. Salchenberger M., Cinar E. & Lash N. *Neural Networks: A new Tool for Predicting Thrift Failures*. Decision Sciences, vol. 23. 1992.
 35. Riedmiller M. "Controlling an Inverted Pendulum by Neural Plant Identification". *Proceedings of IEEE International Conference on System Man and Cybernetics* 1993.
 36. Sadegh N. "A Perceptron Network for Functional Identification and Control of Nonlinear Systems". *IEEE Transactions on Neural Networks*, Vol. 4 No. 6. November, 1993:982-988.
 37. Bhat N. & T. J. Mc-Avoy. "Use of Neural Nets for Dynamic Modeling and Control of Chemical Process Systems". *Computers Chem.Eng.*, No.14, 1990:573-583.
 38. Buttazzo G., Allota B., & Fanizza F. Mousebuster: "A Robot for Real-Time Catching". *Control Systems*. Vol. 14 No. 1, February 1994.
 39. Gupta M. & Rao D. "Neuro-Control Systems: A Tutorial". *Neuro-Control Systems, Theory and Applications*. IEEE Press.1994.
 40. Narendra K. S. and K. Parthasarathy. "Identification and Control of Dynamical Systems Using Neural Networks". *IEEE Trans. Neural Networks*, No.1. 1990:4-27.
 41. Kimoto T. & Asakawa K. "Stock Market Prediction System with Modular Neural Networks". *International Conference of Neural Networks*. 1990.
 42. Pao, Y. *Adaptive Pattern Recognition and neural networks*. Addison Wesley Publishing Company, Inc. 1989.
 43. Soucek, B. *Fuzzy, Holographic, and Parallel Intelligence*. Wiley-Interscience. 1992.



44. Sutherland, J. *A Holographic Model of Memory, Learning and Expression*. International Journal of Neural Systems. 1990.
45. Sutherland, J. *The Holographic Cell -A Quantum Model*. AND America Ltd.
46. AIM, The Abductive Information Modeler. User's Manual. AbTech Corporation. 1995.
47. Gómez E. & Poznyak A. How to Select a Numbers of Nodes in Artificial Neural Networks. CAM 94. Cancún México. Septiembre 28-30 . 1994.
48. Bravo, H.; Roy, G.; Sánchez, A. & Torres, J. "Contaminación atmosférica por ozono en la zona metropolitana de la ciudad de México: Evolución Histórica y Perspectivas". *OMNIA*. Año 7 número 23, junio, 1991.
49. Bolaños, F. "Dimensiones del problema ambiental contemporáneo". *OMNIA*. Año 7 número 23, junio, 1991.
50. Gómez E., Pérez G. & Polanco M. "Forecasting of the Pollution Levels in Mexico City using a Neural Network". *IEEE Systems, Man and Cybernetics '93 Conference*. Le Touquet-France, October 17-20, 1993.
51. Welstead Stephem. *Neural Network and fuzzy logic applications in C/C++*. Wiley. 1994.



IDENTIFICACIÓN DE PROTEÍNAS MEDIANTE EL PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

Hugo G. González Hernández, Eduardo Linares Acosta y Lyssette Muñoz Villers
Laboratorio del Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

En el presente trabajo se muestra un programa especializado para el procesamiento y análisis de imágenes provenientes de una autoradiografía obtenida por técnicas de electroforesis. Esta técnica permite identificar diferentes proteínas con base en la migración de cada una a través de un gel por medio de un campo eléctrico. La identificación se lleva a cabo por medio de comparación contra datos existentes. La autoradiografía se obtiene por impresión de diferentes niveles de absorción de componentes radioactivos en una placa. Existen equipos capaces de realizar la identificación en forma automática aunque estos son en general costosos. El método propuesto consiste en capturar la imagen de la autoradiografía y aplicarle diferentes técnicas de mejoramiento y segmentación para finalmente reconocer la proteína en cuestión, por lo que el costo del sistema es considerablemente menor. También es posible, a partir de las características geométricas de una proteína específica, obtener más información.

ABSTRACT

The current studies shows a specific computer program for Digital Image Processing and Analysis for images taken from electrophoresis techniques. This technique allows us to identify different proteins and it is based on the migration of each one through a gel using an electric field. Identification is done by matching with a standard. The image is obtained by printing absorption radioactive levels in a plaque. There are devices that automatically identify proteins but they are too expensive. The proposed method consists on capturing the image from an electrophoresis and applying different enhancement and segmentation techniques for recognizing a protein. It is possible to obtain more information about the protein from its geometrical characteristics. The cost of the system is considerably lower than other identifying devices.

INTRODUCCIÓN

Para 1964, el campo del procesamiento de imágenes experimentó un enorme crecimiento. Las técnicas desarrolladas se empezaron a utilizar para imágenes con valor informativo y de análisis en diferentes disciplinas. En medicina, algunos procesos de diagnóstico son asistidos por computadoras, donde el mejoramiento del contraste y los niveles de intensidad en el color son necesarios para una interpretación correcta y ágil de imágenes ya sea provenientes de rayos X u otras de carácter biomédico.

Con la implementación de diferentes técnicas de procesamiento de imágenes se han logrado programas realmente especializados para el reconocimiento e identificación de proteínas, en lo que concierne al campo de la medicina. Esto se ha logrado con el análisis y

procesamiento de imágenes provenientes de una autoradiografía obtenida por técnicas de electroforesis. Esta técnica permite identificar diferentes proteínas mediante la migración de cada una a través de un gel. Dicha identificación se lleva a cabo comparando con la migración de proteínas estándar.

La autoradiografía se obtiene por la impresión de diferentes niveles de absorción de los componentes radioactivos en una placa.

La electroforesis es un importante medio de análisis en disciplinas como Medicina y Biología y consiste en la migración de partículas cargadas eléctricamente en una solución electrolítica cuando se hace pasar una corriente eléctrica a través de la solución.

Cuando diversos componentes de una solución de proteínas, se coloca en una



solución con un pH superior o inferior a su punto isoeléctrico, éstas emigran a diferentes velocidades debido a que poseen cargas superficiales diferentes. De este modo las proteínas tienden a separarse en diversos estratos.

La separación de las proteínas por el análisis electroforético depende de una sola propiedad: de la movilidad de las proteínas en un campo eléctrico. Se sabe que algunas de las proteínas del plasma que difieren en tamaño, forma, composición y actividad fisiológica pueden, sin embargo, idéntica o casi idéntica movilidad en las condiciones habituales del análisis electroforético. Por lo tanto las fracciones electroforéticas convencionales no representan de manera alguna a los componentes proteicos aislados.

DESARROLLO

Debido a que la identificación de proteínas observando directamente la placa o autoradiografía no siempre es clara ni sencilla se han desarrollado distintos sistemas de reconocimiento, con los cuales se busca un análisis más amplio y específico, y a un precio más accesible, así la técnica que se usará será una base para el desarrollo de un sistema de bajo costo y de resultados deseables y competitivos con los ya existentes. Este método se describe a continuación.

La autoradiografía es capturada por la computadora a través de una cámara de video y es procesada mediante técnicas de

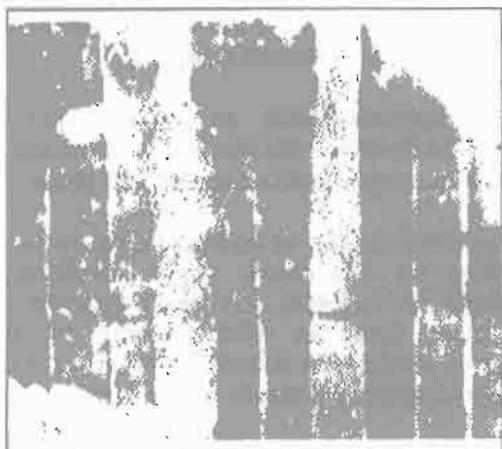


Figura 1. Imagen original

mejoramiento del contraste, reescalamiento de niveles de gris y algunos filtros especiales (1).

El procedimiento seguido fue la modificación de los niveles de gris que conforman la descripción global de la imagen. Estos niveles de gris son contenidos en un histograma. Básicamente lo que se hace es variar los valores de los píxeles y sus distintos niveles de gris, de esta forma existirán diferentes transformaciones que darán diferentes efectos a la imagen.

La técnica de equalización de un histograma se basa en el control de la función de densidad de los niveles de gris, concentrando mayor o menor cantidad de píxeles en cierto nivel de gris, con lo que se oscurecerá o se iluminará más la imagen.

Igualando una función de transformación a una distribución acumulativa de píxeles se obtienen niveles de gris con una densidad uniforme y en términos de mejoría de la imagen, esto implica un incremento en el rango dinámico de los píxeles. Al graficar la probabilidad del nivel de gris contra el valor del píxel en los niveles de gris se obtiene un histograma uniforme, el cual se conoce como histograma de linealización o histograma de equalización.

La imagen transformada resalta los tonos de gris que más se deseen. Al ver detenidamente el patrón electroforético procesado, notamos las proteínas en sus distintos carriles.

En la Figura 1 se muestra la imagen original. Este es un caso especial de autoradiografía ya que en general éstas no son tan oscuras. La autoradiografía fue proporcionada por el Centro Médico Nacional (2).

En la Figura 2 se observa la imagen procesada donde se pueden distinguir mejor las proteínas. Las proteínas son las imágenes rectangulares con las puntas redondeadas que aparecen en forma alargada en la horizontal de la imagen.

Al finalizar los procesos de filtración y equalización se obtuvo un mejoramiento en cuanto a la definición de la imagen de las proteínas, y un acercamiento más acertado en el contorno de cada proteína, que el de la

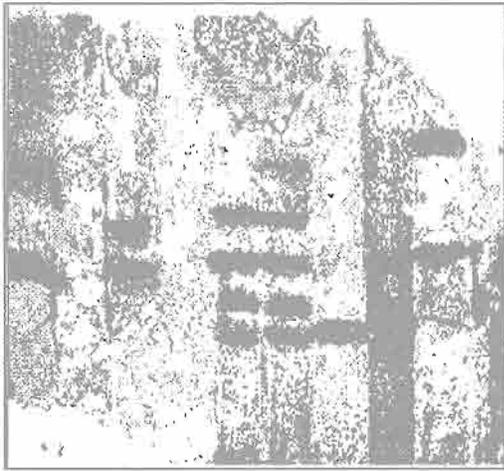


Figura 2. Imagen procesada.

imagen original. De esta manera es posible llevar a cabo una identificación más precisa de las proteínas.

CONCLUSIONES

A lo largo de esta investigación se hizo un análisis cualitativo de la imagen obtenida mediante técnicas de electroforesis, siendo esto sólo el inicio para un análisis cuantitativo.

Para comenzar un análisis cuantitativo será necesario segmentar las proteína de la imagen, es decir, extraer las imágenes que representen proteínas de la imagen inicial. Esto con el fin de reconocerlas y después, a partir de sus características geométricas, obtener información sobre diferentes propiedades que se necesiten.

Con esto será posible tener un estudio más completo de las sustancias (proteínas) que se desean identificar.

En este momento se está trabajando en la implementación de otras técnicas de mejoramiento y segmentación. El objetivo de la investigación es el de automatizar este proceso, es decir que la identificación llegue a ser de la forma más sencilla y rápida, así como el cálculo de propiedades físicas de la proteína.

La ventaja de este método es principalmente su sencillez, aparte de que resulta un método definitivamente más económico que un equipo demasiado sofisticado.

REFERENCIAS

1. Lule, M. C., Farías, M., González, H. y Guerrero, R. Análisis y Procesamiento de Imágenes utilizando Técnicas Computacionales. *XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana*. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Qro. Octubre del 2 al 8 de 1994.
2. Muñoz, L. E. y González, H. Identificación de proteínas mediante el Procesamiento Digital de Imágenes. *Congreso Interuniversitario de Eléctrica, Computación y Electrónica, CIECE'95*. Cd. Obregón, Son. Marzo del 20 al 24 de 1995.



UNIVERSIDAD LA SALLE

CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA DIPLOMADOS

Area de Administración

Contribuciones
Exito en la Pequeña y Mediana Empresa
Finanzas
Finanzas Corporativas
Mercadotecnia
Recursos Humanos

Area de Manufactura

Administración de la Manufactura

Area de Cómputo

Informática y Sistemas de Administración
Sistemas de Información Computacional
Técnicas Computacionales

Area de Educación

Asesoría Integral Familiar
Atención Temprana del Niño de 0 a 3 años
Comunicación Familiar
Desarrollo Lingüístico y Aprendizaje Infantil
Problemas de Aprendizaje
Psicomotricidad y Educación Básica

Area de Filosofía

Filosofía: Reflexión y Crítica
Formación Humanística

Area Secretarial

Perfeccionamiento y Actulización Secretarial



DESCRIPTORES DE SEÑALES CAÓTICAS

Ma. Carmen Lufe-Carpinteyro, Pedro C. Estrada Gutiérrez y Hugo G. González Hernández
Laboratorio del Centro de Investigación, Universidad La Salle

RESUMEN

En el presente trabajo se muestra un programa especializado para la descripción de la caoticidad tanto de un sistema de ecuaciones diferenciales o en diferencias como para una serie de tiempo. Uno de los problemas en el estudio de caos es la falta de herramientas accesibles para describir en forma *analítica* las características del sistema caótico. A estas herramientas las hemos llamado descriptores de la señal caótica. Los descriptores que se presentan en este trabajo son fundamentalmente dos: Exponentes de Lyapunov y Dimensión Fractal, ambos implementados para los casos mencionados al principio de este resumen. Se presentan diferentes ejemplos y se comparan contra mapas de bifurcaciones obtenidos en nuestro laboratorio. Para series de tiempo se presentan estos descriptores aplicados a diferentes tipos de ruido.

ABSTRACT

This paper shows a specialized program for chaotic level description of dynamic systems and time series. A problem with chaos study is the lack of flexible tools to describe analytically the chaotic system properties. These tools have been called Chaotic Signal Descriptors. Descriptors presented in this paper are: Lyapunov exponents and Fractal dimension, both able to apply upon dynamic systems and time series. Several examples are presented and compared with bifurcation maps obtained in our laboratory. For time series, descriptors are applied upon several kinds of noise.

INTRODUCCIÓN

Una evidencia convincente para detectar y cuantificar el caos determinístico en sistemas no lineales puede encontrarse al emplear diferentes herramientas. Nosotros nos hemos enfocado principalmente en dos de ellas: el espectro de los exponentes de Lyapunov y en la dimensión del sistema, para lo cual nos hemos basado en programas existentes en nuestro laboratorio. Se abarcan tanto sistemas discretos no lineales, como series de tiempo, cuyos problemas serán tratados a lo largo del artículo.

EXPONENTES DE LYAPUNOV

Los exponentes de Lyapunov son el promedio de rangos exponenciales de divergencia o convergencia de las órbitas adyacentes en el espacio de fase¹. Estas órbitas adyacentes

corresponden a estados cercanos idénticos, cuando órbitas exponenciales divergen significa que el sistema pierde rápidamente su habilidad o propiedad de predicción (Figura 1).

Un sistema dinámico disipativo con al menos un exponente negativo, hará que la suma sea negativa, indicando que el movimiento post-transitorio de trayectorias ocurrirá sobre un volumen cero del conjunto límite, así mismo un sistema con al menos un exponente de Lyapunov positivo es considerado como caótico², siendo la magnitud del exponente la que refleja la escala de tiempo en la que el sistema dinámico empieza a ser impredecible.

Para sistemas en los cuales se conocen sus ecuaciones de movimiento es posible calcular todo el espectro de los exponentes de

¹ Es decir, que la suma de los exponentes es el tiempo promedio de divergencia de la velocidad en el espacio de fase.

² Pues el exponente positivo refleja una "dirección" en la cual el sistema experimenta un proceso repetitivo de contracción y desdoblamiento que decorrelacionan estados adyacentes en el atractor.

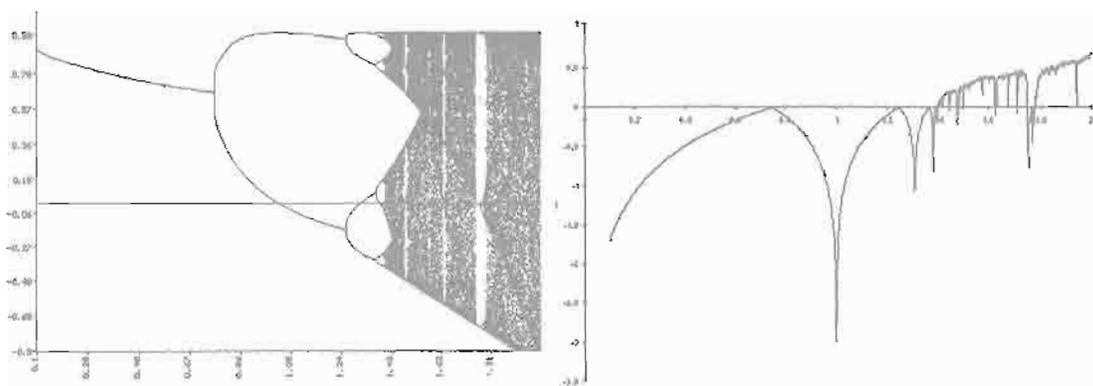


Figura 1. Mapa de bifurcación y Espectro de Lyapunov

Lyapunov, no siendo así para datos experimentales pues contienen ruido externo que provoca fluctuaciones y limitan la resolución experimental. Sabemos que estos datos experimentales son observaciones derivadas del sistema. Existen técnicas de reconstrucción del espacio de fase con coordenadas retrasadas que hacen posible obtener mediante una serie de tiempo un atractor cuyo espectro de Lyapunov es idéntico al del atractor original. El exponente de Lyapunov se puede definir de la siguiente forma:

$$\lambda = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \ln |f'(x(i))| \quad (1)$$

donde λ es el exponente de Lyapunov y $f'(x(i))$ es la derivada de la trayectoria para el i -ésimo punto. La estimación de los exponentes de Lyapunov para una serie de datos experimentales es un poco diferente a la determinación de éstos a partir del modelo matemático. Consideremos el caso más simple: la determinación del exponente más grande. Comenzamos escogiendo una "trayectoria auxiliar" y una "trayectoria de prueba". Se desea evaluar la razón local de divergencia entre las dos trayectorias promediadas a lo largo del atractor. Se escogen dos puntos iniciales lo más cercano posible uno del otro, pero cuya separación temporal en la serie de tiempo es no menor que un período promedio de la órbita.

Cuando se trabaja con series de tiempo el número de datos experimentales es limitado y algunas veces se pueden tener errores, principalmente por que la distancia mínima

disponible es demasiado larga. Para cualquier clase de atractor dado, la claridad depende de la calidad y la cantidad de los datos experimentales.

DIMENSIÓN

La dimensión es utilizada para poder caracterizar las propiedades de un atractor. Generalmente, la dimensión puede ser definida como la información necesaria para especificar la posición de un punto sobre el atractor dentro de los límites de una ocurrencia dada, o también como el nivel más bajo del número de variables esenciales necesarias para modelar la dinámica del sistema. Para atractores simples, definir y determinar la dimensión es fácil, por ejemplo, usando cualquier definición razonable de dimensión, un tiempo de equilibrio independiente estacionario (punto fijo) tiene dimensión cero; una oscilación periódica estable (ciclo límite) tiene dimensión uno y un atractor de doble periodo (toroide) tiene dimensión dos. Esto es, porque su estructura es muy regular de tal manera que la dimensión de estos atractores tienen valores enteros.

Los atractores caóticos, sin embargo, la mayor parte de las veces tienen una estructura no tan simple (frecuentemente tiene estructura múltiple), por lo que su dimensión tiene valores no enteros. Para entender las propiedades de un atractor caótico, se debe tomar en cuenta no solo el atractor en sí mismo, sino también la "densidad" de los puntos sobre el atractor.

Como en el caso de los exponentes de Lyapunov, el cálculo analítico de la dimensión



fractal se restringe a un número pequeño de casos. La dimensión fractal es definida a continuación. Sea S un conjunto de puntos en un espacio euclidiano. Considere ciertos hipercubos de lado ε y calcule el número mínimo de tales celdas $N(\varepsilon)$ necesarias para cubrir S. Es decir:

$$D = \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \frac{\log(N(\varepsilon))}{\log(1/\varepsilon)} \quad (2)$$

no puede ser calculada en una forma sencilla y no se garantiza la convergencia del límite. Grassberger y Procaccia (1983) sugieren una aproximación diferente. La idea básica es la de reemplazar el clásico algoritmo de conteo de cajas con la medida de las distancias entre puntos que representen posiciones del sistema a lo largo de una órbita del atractor. Suponga que se empieza a partir del sistema de ecuaciones diferenciales:

$$\dot{x} = f(x), \quad x \in \mathcal{R}^n$$

Por integración numérica obtenemos una trayectoria que consiste en N puntos discretos $\{x_i\}_{i=1}^N \equiv \{x(t+i\tau)\}_{i=1}^N$, donde τ es un intervalo de tiempo arbitrariamente fijo, y los puntos iniciales han sido seleccionados para descartar los transitorios. Definimos la función de correlación

$$C(r) = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{1}{N^2} \sum_{i,j=1}^N U(r - |x_i - x_j|) \quad (3)$$

para $i \neq j$, donde U es la función de Heavyside o escalón unitario. Para r 's pequeñas, $C(r)$ se comporta como una potencia de r . Entonces, (3) se puede escribir como:

$$C(r) \approx r^{D_c} \quad (4)$$

donde D_c se llama la dimensión de correlación. En estimados numéricos, en donde el número de puntos es ilimitado y la precisión es finita, para r demasiado pequeñas las estadísticas estimadas son pobres, ya que el número de observaciones es pequeño y los errores pueden ser grandes.

Para sistemas experimentales, sin embargo, cuando se dispone en la serie de tiempo de una sola o pocas variables, la situación es más difícil. En la práctica primero que nada se supone la dimensión del atractor del sistema que ha generado los datos experimentales. Entonces uno trata de acomodar la serie de tiempo en esa dimensión y trata de reconstruir ese atractor y estimar su dimensión de correlación. Este proceso es iterativo para dimensiones mayores. En un principio, mientras la dimensión supuesta del atractor D_s es menor que la del atractor real D_r , D_s continuará aumentando. Si el sistema es determinista, D_s converge a D_r . En el caso opuesto de que el sistema sea puramente aleatorio D_c tenderá a infinito.

CONCLUSIONES

En general es complicado analizar sistemas caóticos. Se complica más cuando se tiene un sistema experimental, esto es, una serie de datos de los cuales se quiere averiguar su caoticidad ya sea para controlarlo, aprovecharlo o simplemente analizarlo. Este trabajo considera dos medidas de la caoticidad de un sistema en general, ya sea en forma de serie de tiempo o en forma de ecuación dinámica. En nuestro laboratorio se tienen los programas que obtienen estos dos descriptores. Se están desarrollando programas para obtener otros descriptores.

REFERENCIAS

1. Parker, T. S., Chua, L. O. Chaos: A Tutorial For Engineers. *Proceedings of the IEEE*. 1987.
2. Medio, A., Gallo, G. *Chaotics Dynamics. Theory And Applications To Economics*. Cambridge University Press. 1992
3. Wolf, A., Swift, J., Swinney, B., Vastano, H. L. Determining Lyapunov exponents from a time series. *Physica 16D*, 1985:285-317.
4. Farmer, J. D., Edward, O., Yorke, J. A. The Dimension Of Chaotic Attractors. *Physica 7D*, 1983:153-180.



UNIVERSIDAD LA SALLE

SEDES ULSA

UNIVERSIDAD LA SALLE CANCUN

Super manzana No. 18
77500 Cancún, Quintana Roo
Tel. (91 988) 426 24 y 427 19
Fax. (92 988) 704 32

UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA

Nva. Inglaterra Esq. Nicolás Bravo
Col. San Cristóbal
62230 Cuernavaca, Mor.
Tel. (91 73) 13 08 93
Fax. (91 73) 11 35 28

UNIVERSIDAD LA SALLE GUADALAJARA

Luis Pérez Verdía o Calle Tepic Norte No. 361
Fracc. Ladrón de Guevara
44650 Guadalajara, Jal.
Tel. (91 36) 16 89 20 y 15 60 17
Fax. (91 36) 16 04 64

UNIVERSIDAD LA SALLE LEON

Av. Universidad s/n
Col. Lomas de Cmpestre
37150 León, Gto.
Apartado Postal 444 C.P. 37370

UNIVERSIDAD LA SALLE MORELIA

Brasil No. 33
Fracc. Las Américas
58270 Morelia, Michoacán
Tel. (91 43) 14 11 51
Fax. (91 43) 15 86 50

UNIVERSIDAD LA SALLE NOROESTE

Av. Cajeme y Chihuahua s/n
85000 cd. Obregón, Sonora
Tel. (91 641) 496 34 y 493 19
Fax. (91 641) 496 34

UNIVERSIDAD LA SALLE PACHUCA

Belisario Domínguez No. 202
Pachuca, Hidalgo
42000 Pachuca, Hgo.
Tel. (91 771) 300 61 y 807 76
Fax. (91 771) 376 58

DIRECTORIO ULSA

RECTOR

Mtro. Lucio Tazzer De Schrijver

VICERRECTOR ACADÉMICO

Dr. Ambrosio Luna Salas

VICERRECTOR DE FORMACIÓN

Dr. Rafael Martínez Cervantes

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE

DIRECTORA

Dra. Araceli Sánchez de Corral

JEFE DE DESARROLLO DE PROYECTOS

I.Q. Ma. Concepción Fortes Rivas

JEFE DEL AREA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Q.F.B. José Antonio García

ASESOR DE INFORMATICA

Luis José López

SECRETARIA

Sra. Elizabeth De La Mora Montes

INVESTIGADORES

Biol. Anna Paola Bellucci
Lic. Consuelo Carranza
M. en C. David Domínguez
Mtro. Francisco Dúran
Ing. Tulio Espinosa
Ing. Pedro Estrada
M. en C. Eduardo Gomez
Ing. Hugo G. González
Dr. José Jesús Herrera

Arq. Pedro Irigoyen
M. en C. Marco A. Jiménez
Lic. Benedicto Juárez
Dr. Jorge A. Larriva
Fis. Alberto Lima
Ma. del Carmen Lule
Lic. José Luis Mondragón
Q. Irene Montalvo
Q.F.B Martha Mustre

Lic. German Martínez
Ing. Manuel Gerardo Ragg.
Dr. Adrián Rondán
Q.F.B. Guadalupe Solís
I. Q. Julio Torres
M. en C. Esther Vargas
M. I. Fernando Vera

AGRADECIMIENTOS

El CIULSA agradece la colaboración de las autoridades y de los apoyos que propiciaron la edición de la revista



EDICIONES UNIVERSIDAD LA SALLE