



# *Revista del Centro de Investigación*

*Universidad La Salle*



Vol.1 No.2

Enero de 1994

N\$ 10.00





*Revista  
del Centro de  
Investigación*

---

*Universidad La Salle*





## ¿QUE PASA CON LA ENSEÑANZA DE LA FISICA Y LA QUIMICA?

De 25 años a la fecha, la enseñanza de las ciencias, principalmente física y química, ha mostrado cambios profundos y conocimientos que necesariamente implican actualización.

No siempre ha respondido la academia en todas sus jerarquías, con oportunidad.

Esto ha redundado en atraso y puesta en marcha de acciones que no se han pensado con cuidado.

El seguimiento en su operación y resultados , o no se ha efectuado o si se ha llevado a cabo, pero no se informa para conocimiento de la comunidad educadora.

Aún se siguen esquemas de enseñanza tradicionales. No es que esto sea desfavorable. Sucede que los estudiantes se muestran cansados de efectuar experimentos rutinarios; de retener una colección de fórmulas y unidades sin precisión aplicativa operativa.

En países como Inglaterra, Estados Unidos de Norteamérica y Francia como ejemplos, la enseñanza se realiza con éxito por medio de proyectos de investigación que los alumnos desarrollan sobre temas selectos.

La enseñanza que adquieren los estudiantes con esta variante final en curso, permite evaluar con más crédito si un alumno ha madurado académicamente en el curso que finaliza.

Un proyecto de investigación final, pone mayor énfasis en el proceso de la ciencia. Por ejemplo - en física - lo anterior, no la hará aparecer como un número de temas aislados sino como una fábrica de conocimientos y aprendizaje. Los alumnos adquieren la conciencia de sentirse "científicos " y esto es un impulso para su formación.

El estudiante se envuelve con el proceso de comprender y aplicar.

Su pasividad en el salón de clases se transforma con efectos altamente constructivos , tales como los sociológicos: ¿ Cómo integrar un equipo de trabajo ?, hasta los puramente científicos; ¿ Por qué voy a sistematizar la información que he recabado ?

En este segmento de la Revista de Investigación, apunto lo anterior por una preocupación creciente, al observar la notable disminución de jóvenes que estudian física o química.

No es posible pensar en nuestro país carente de esos profesionistas que pueden avanzar desarrollos tecnológicos o decidirse por la ciencia pura que finalmente redundará en avances serios de educación y nuevas propuestas de vida académica dinámica y atractiva.

La ciencia y sus valores humanísticos son necesarios y el progreso de la primera lleva junto la creación o la vivencia de acciones positivas para que la sociedad y el hombre que la integra, contribuyan a la serie de factores que conforman la frase anhelada de "vivir en paz y con justicia".

Dra. Araceli Sanchez de Corral



## EDITORIAL

En este número de la *Revista del Centro de Investigación*, hemos clasificado los artículos por disciplinas, de modo que el lector se pueda centrar en las áreas de su interés. Además, ahora incluimos dos artículos de invitación. En la sección de Arte y Cultura, aparece el primero de ellos. En éste, Arroyo presenta una investigación de carácter histórico sobre las fiestas religiosas en Pachuca, Hgo. Por otra parte, también en esta sección, Durán presenta un estudio sobre la influencia de los aspectos bíblicos en la literatura norteamericana, profundizando en el libro de Nathaniel Hawthorne, *La letra escarata*.

Continuamos con un artículo de orden teológico. Tapia realiza un análisis exegético del texto del Génesis, referente a Caín y Abel, donde se da la ruptura de la fraternidad, y la respuesta de Dios ante esta actitud. Una vez más, encontramos que los textos bíblicos se pueden aplicar a nuestro mundo actual, donde las relaciones entre los humanos están tan dañadas.

En el área de Ecología aparece el segundo artículo de invitación. Se trata de un resumen de una conferencia impartida por Engeler en el Club Rotario de Cuautla en relación a la deforestación y a la falta de una respuesta adecuada por parte de las autoridades. También en esta sección, Corujo presenta los resultados de un estudio realizado en alumnos y personal docente y administrativo de la ULSA, acerca del reciclaje. Este estudio sirvió de base para el establecimiento de los programas de reciclaje en la ULSA, que actualmente abarcan papel, vidrio y aluminio.

En la sección central, correspondiente a los tópicos relacionados con las ciencias de la educación, incluimos 5 artículos. El

primero de ellos, realizado por Valenzuela, presenta la adaptación de un instrumento para evaluar las estrategias de estudio y aprendizaje de universitarios mexicanos. El implemento de este tipo de instrumentos, permitirá mejorar el nivel académico de nuestros alumnos. En el artículo que le sucede, Vargas realiza un análisis sobre un instrumento que de alguna manera evalúa la llamada *Inteligencia Social*, el cual, a su vez, puede ser de utilidad como indicador de fenómenos educativos como la deserción escolar.

Posteriormente, Vargas y Calzada hacen un análisis comparativo de la representación conceptual de la física en estudiantes en base al empleo de *redes semánticas*. Hay que hacer notar, que este tipo de correlaciones, son las que se están adaptando a las llamadas Redes Neuronales Artificiales, empleadas en Cibernética en el contexto de lo que se ha llamado Inteligencia Artificial.

La sección de Educación la terminamos con dos artículos relacionados con proyectos de investigación de la Escuela Preparatoria de la ULSA. En el primero de ellos, se evalúa la posibilidad de la coeducación, en una escuela que tradicionalmente ha sido sólo para varones; mientras que en el segundo se comparan las ventajas y desventajas de la incorporación a la UNAM, frente a la posible incorporación a la SEP. Estos estudios ayudarán a las autoridades competentes a tomar las decisiones pertinentes.

Continuando con sus estudios en torno a dinámicas no-lineales, González y Angeles consiguen sincronizar sistemas caóticos a través de un análisis eléctrico y computacional. Por otra parte, Gómez y Cuevas presentan la adaptación de la Transformada de Walsh Óptica Codificada a la computación óptica. La aplicabilidad

de estas herramientas matemáticas puede darse en el reconocimiento de señales de dos y tres dimensiones, así como en Computación Óptica Digital.

Otro ejemplo de la aplicación de herramientas matemáticas, es el que presenta Álvarez en la sección de Ingeniería. En este artículo, propone un modelo que permite minimizar el desperdicio de material empleado para hacer cortes de tipo circular o bien rectangular. Aunque se presentan sólo unos ejemplos, el algoritmo de Álvarez permite su extrapolación a otras situaciones.

Dentro del contexto de la Salud Pública, Solís y colaboradores presentan un estudio que establece la predisposición de las personas diabéticas a enfermarse de tuberculosis. Hay que hacer notar que a pesar de que no se encontró tuberculosis en la población estudiada (tosedores crónicos, diabéticos, con bajo nivel socioeconómico), a través de un estudio estadístico se pudo establecer el riesgo de los diabéticos de contraer la tuberculosis. La trascendencia de estos resultados aumenta con el hecho del incremento de la tuberculosis a nivel mundial.

Terminamos con dos artículos de Corujo y colaboradores relacionados a la Tecnología de Alimentos. En el primero se demuestra la calidad proteínica de quesos comerciales mexicanos, mientras que en el último se analiza la aplicabilidad de las microondas a procesos como el escaldado. La implementación a nivel industrial de estas nuevas tecnologías es un proceso difícil y paulatino, pero que indudablemente tendrá beneficios.

José A. García

## ÍNDICE

### ARTE Y CULTURA

- La actual fiesta de la Fe en Pachuca Hidalgo en su experiencia a San Francisco de Asís.\** 1  
Artemio Arroyo Mosqueda
- El sentido bíblico de la literatura norteamericana.* 13  
Francisco Durán y Martínez

### CIENCIAS RELIGIOSAS

- Génesis 4, 1-16: La ruptura de la fraternidad y sus consecuencias. Algunas pistas exegéticas.* 19  
Toribio Tapia Bahena

### ECOLOGÍA

- La paradoja ambiental.\** 27  
Roberto Engeler
- Estudio sobre los hábitos y actitudes sobre el reciclaje de desechos en los estudiantes de la Universidad La Salle.* 31  
Juan I. Corujo

### EDUCACIÓN

- Estrategias de estudio y aprendizaje: Primera fase en el desarrollo de un instrumento de evaluación.* 35  
Ricardo Valenzuela
- Análisis de una escala de inteligencia social y su relación con variables cognoscitivas y sociales.* 41  
Esther Vargas Medina
- Evolución de la representación conceptual de la física en estudiantes universitarios y pre-universitarios.* 49  
Esther Vargas Medina y Celia Calzada Ugalde
- La coeducación en la Escuela Preparatoria de la ULSA.* 63  
Julio Cu Cortés, Benedicto Juárez López y Antonio Tavera Sierra
- La incorporación de la Escuela Preparatoria de la ULSA, un estudio de opinión, planes y normatividad.* 71  
Julio Cu Cortés, Benedicto Juárez López y Antonio Tavera Sierra



## INGENIERÍA

- Análisis electrónico y computacional del fenómeno de sincronización de sistemas caóticos.* 79  
Hugo Gustavo González Hernández y José Carlos Angeles Fernández
- Transformada de Walsh óptica codificada (TWOC) para el procesamiento de series binarias.* 85  
Eduardo Gómez Ramírez y Walterio W. Mayol Cuevas
- Optimización de cortes utilizando modelos matemáticos.* 93  
Miguel Angel Álvarez

## QUÍMICA

- Ausencia de tuberculosis pulmonar en pacientes diabéticos de bajo nivel socioeconómico que viven en el D.F.* 109  
Guadalupe Solís, Ma. Isabel Alarcón, Ruth Parra y José A. García
- Calidad proteínica de quesos comerciales mexicanos comparados con un patrón de casina.* 117  
Juan I. Corujo e Irene Montalvo
- Estudio comparativo de dos procesos de escaldado utilizando calor húmedo y microondas.* 127  
Juan I. Corujo, Julio Cosbert, Katya Kapellmann, Adriana Regalado, Cristina Silva y Pablo Robles-Arenas.

---

\*Artículos por invitación.





## LA ACTUAL FIESTA DE LA FE EN PACHUCA HIDALGO EN SU EXPERIENCIA A SAN FRANCISCO DE ASIS

Artemio Arroyo Mosqueda  
Instituto Hidalguense de Desarrollo Cultural  
e Investigaciones Sociales

### PRESENTACIÓN.

Entre Cañadas y Ventarrones: Pachoacan

Los barrios, colonias y poblados de la capital hidalguense, huelga afirmarlo, no son sino el material socioespacial con el que se nutre, reconoce y define aquella.

Pachuca ha sido identificada como asentamiento prehispánico poco trascendente, tomando en cuenta aún, su repetida personalidad subordinada a centros políticos lejanos, caso notable al de México-Tenochtitlan, en vísperas de la conquista europea (1:6105).

Como traza colonial española, inició con actividades agropecuarias inmediatamente después de la caída del imperio mexica, para configurarse en adelante, a partir de la mitad del siglo XVI, en centro esencialmente minero (1:6105).

Por tal razón, la estructura del poblamiento habría de quedar fuertemente constituida por zonas de trabajadores, en un inicio idomulatas y, posteriormente mestizas. Estos espacios de residencia se fueron estableciendo, principalmente al norte de la actual ciudad, en las faldas de los cerros, dado las características topográficas del área y las exigencias del trabajo. Así, los núcleos vecinales mineros quedarían dispuestos irregularmente entre los macizos del cerro la Magdalena y el San Cristóbal, amén de separados por una cañada, cuya cicatriz dividiría aún, el escaso terreno llano de la otrora Alcaldía Mayor.

La capital hidalguense, asentamiento relativamente cercano de la capital del país (unos 90.0 Km. al norte del D.F.), no alcanzó el esplendor urbanístico que otros centro mineros, precisamente por su cercanía con la Ciudad de México (2:12). En este caso, puede decirse que Pachuca adquirió sólo el papel de centro de producción minero, más que el de manufacturero, destacándose por ello como comunidad minera, estructurada principalmente, en barrios de diversa densidad, aunque particularizados por la identidad asumida por cada uno de ellos, siguiendo elementos laborales y culturales, muchos de ellos resultantes de la combinación entre lo rural y lo urbano, en tanto un buen número de mineros tendría su origen en la Huasteca y la Sierra.

Al respecto los barrios mineros pachuqueños habrían de ofrecer un rasgo por demás importante a la personalidad sociocultural de la ciudad. Una buena cantidad de estas unidades socioterritoriales tendrían en su caso, ermitas y aún templos católicos a manera de símbolo de fe, aunque especialmente reconocidos como signos de identidad, como sería sin duda el templo de la Santa Cruz de Jerusalén en el barrio del "Arbolito" (3:84, 4:182).

Estas particularidades o rasgos pachuqueños se sostendrían a pesar de las grandes crisis económicas de la minería, que incidieron directamente en la demografía de la ciudad; misma que llegó a experimentar disminuciones dramáticas entre el vecindario. La "sedimentación" de los valores culturales dentro de los barrios permitiría así, su recuperación por parte de las nuevas generaciones y los nuevos inmigrados, quienes habrían de fortalecerlos a su vez, con nuevos elementos y contenidos.

Una serie de factores entonces, dentro de los que sobresalen por su importancia: las crisis económicas, el vínculo con la Ciudad de México y su dependencia político-administrativa hasta mediados del siglo XIX,



hicieron de Pachuca una pequeña villa de cuerpo retorcido, cuyo origen serían las elevaciones escarpadas del norte. Su lento crecimiento habría de llevarla como asentamiento no más allá de la plaza Juárez, hasta un poco más de 50 años (2:22).

En adelante, el pequeño poblado fue avanzando de norte a sur por su parte llana, hasta instalarse en zonas agrícolas ejidales (5:43-49) y nuevas elevaciones, dejando atrás, el perfil colonial y neoclásico de su antigua traza, para ubicarse en el cuadro de la modernidad mediante infraestructura comercial, educativa, deportiva, recreativa, pública y habitacional.

De este modo, la Pachuca contemporánea ha roto sus límites urbanos tradicionales, de pequeña escala, transformándose en los últimos años en una ciudad fundamentalmente comercial y prestadora de servicios, aunque la actividad minera es aún relevante (6:173). En ella se concentra, a pesar de la migración, cerca del 10.0% de la población total del estado y cerca del 12.0% de la Población Económicamente Activa estatal (6: 29,173).

### Tradición en Pachoacan.

No obstante el virtual cambio estructural manifiesto en Pachuca, mucho de su acervo mantiene cierta firmeza, irrigando de vida a sus barrios y colonias. En este caso, las celebraciones a imágenes católicas que actúan en diversos puntos de la capital (cuadro 1), juegan un papel sobresaliente, especialmente en el aspecto de la identidad vecinal (se da el caso que en la colonia de Morelos de esta ciudad, se organiza una celebración -8 de julio- que sin ser religiosa guarda un fuerte sentido popular; en realidad este ejemplo pertenece en lo general, a los símbolos nacionales, en tanto responde a la figura de D. José M. Morelos).

De ellas resaltan indudablemente, la fiesta-aniversario a la virgen de la Asunción (15 de agosto) y, obviamente la respectiva a San Francisco de Asís (4 de octubre). Junto a este tipo de expresiones, se desarrollan celebraciones de orden cívico-político que corresponden más, al modelo de la cultura fomentado por el estado: 15 de enero, 15 de septiembre, 20 de noviembre, 5 de mayo, 1 de mayo, 24 de febrero, v.gr., sin que ellas sean el único artificio simbólico de la ideología nacionalista.

Dentro de las primeras, algunas tienen una densidad histórica que arranca en el siglo XVI y, que aunque con lógicas modificaciones, se han venido desempeñando hasta la fecha. Otras de ellas son de reciente cuño, pero con progresiva aceptación en las colonias (Semana Santa, por ejemplo).

En realidad, la celebración patronal franciscana ya de por sí tradicional, involucra una suerte de situaciones que le hacen ser especialmente relevante en la vida social de la ciudad de Pachuca, de tal manera que en ella se centra la preocupación real de este trabajo.

En este acto socioreligioso se inmiscuye directamente el aspecto de la identidad local, manejado desde distintos ángulos, según los diferentes grupos que se concentran a su alrededor y de acuerdo a determinados fines. En ella aparecen pues, momentos resumidos de la historia de la comunidad, aspectos sacramentales, elementos profanos, circunstancias económicas, elementos trascendentales, sentimientos de fe colectivos, decisiones políticas; íconos religiosos que funcionan polisémicamente en el juego de intereses convergentes, que hacen parecer a la festividad, no una, sino varias celebraciones.

CUADRO No. 1

	BARRIO	FECHA	CELEBRACIÓN
1	Ocampo	Móvil/12 de Dic.	Semana Santa/Virgen de Guadalupe
2	Lobo	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
3	Col. Anáhuac	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
4	Cerro de la Cruz	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
5	12 de Julio (U. Minera)	Móvil/12 de Dic.	Semana Santa/Virgen de Guadalupe
6	Las Lajas	Móvil/12 de Dic.	Semana Santa/Virgen de Guadalupe
7	Col. Doctores	4 de Nov.	San Martín de Porres
8	Santiago Calabazas	Móvil	Semana Santa
9	Cubitos	Móvil/19 Mar./12 Dic.	Semana Santa/Señor San José/Virgen de Guadalupe
10	Santa Julia	Móvil/22 de Mayo	Semana Santa/Virgen de Santa Julia
11	Col. Cuahutémoc	Móvil/12 de Dic.	Semana Santa/Virgen de Guadalupe
12	El Atorón (Alta California)	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
13	La Cumbre	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
14	La Palma	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
15	El Arbolito	Móvil/12 de Dic.	Semana Santa/Virgen de Guadalupe
16	Nueva Estrella	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
17	ISSSTE	Móvil	Domingo de Resurrección
18	Monumento Cristo Rey	21 de Nov.	Cristo Rey
19	La Villita	Móvil/12 de Dic.	Semana Santa/Virgen de Guadalupe
20	San Francisco	4 de Oct.	San Francisco
21	La Asunción	15 de Agos.	Virgen de la Asunción
22	Centro	16 de Julio	Virgen del Carmen
23	Carbonera	28 de Oct.	San Judas Tadeo
24	Felipe Ángeles	12 de Dic.	Virgen de Guadalupe
25	La Alcantarilla	Móvil/2 de Feb.	Candelaria/Carnaval
26	Morelos	8 de Julio	José Ma. Morelos y Pavón



## I. Ecce Homo y la nueva realidad cultural en Pachuca.

La justificación de la conquista y colonización española en México funcionó de acuerdo a razonamientos fundamentalmente religiosos y jurídicos, destacándose los primeros por su amplia acción ideológica transformadora entre la población local.

De este modo, el compulsivo cambio de relaciones sociales, es decir, la explotación y la servidumbre indígenas a manos ibéricas debía entenderse más bien como un proceso de cambio que habría de ir de la gentilidad al conocimiento de la "verdad divina"; inopinadamente, del atraso a la civilidad.

Pachuca entonces, como otros tantos lugares del actual país, vendrían a recibir las nuevas ideas sobre el mundo, así como un cuerpo de especialistas encargados de educar sobre sus normas y relaciones con él. Aquí en particular, dos grupos de estos intelectuales, en cierto modo enfrentados, determinarían el perfil ideológico-cultural del asentamiento minero.

Al caso, seculares y frailes, evangelizaron y cristianizaron a Pachuca como región, edificando a partir de 1534 modestas estructuras religiosas a manera de representaciones y difusores de la nueva fe; bueno es decir que dicha acción confesional iniciaría diez años antes, entre los indígenas otomíes, nahuas y chichimecas (4:178) que en su momento habitaban el rumbo.

Circunstancialmente fue el clero regular (los frailes), representado fundamentalmente por los franciscanos avencindados plenamente ya para finales del siglo XVI, quienes lograrían un reconocimiento social tal, que su imagen vendría a adquirir más tarde, dimensiones prácticamente patronales, eclipsando al respecto, el patronazgo oficialmente reconocido de la virgen de la Asunción de los Cielos sobre Pachuca.

Esta orden religiosa habría de formarse en el siglo XII en Europa, a instancia de los seguidores del propio San Francisco de Asís. Para estos tiempos debieron haber profesado una conducta religiosa ligada a los presupuestos escolásticos agustinos, que antepusieron la fe y la caridad a la razón, aunque reconocían, no poder prescindir de ella pues resultaba necesaria para llegar a la fe, y así, a la gracia divina.

Con estas características, los franciscanos, junto con los dominicos, se constituyeron dentro de las primeras órdenes medievales mendicantes, no obstante, los segundos llegarían a tener dominio en las universidades.

Pero los franciscanos de cuatro siglos más tarde, es decir, aquellos que llegarían a México con la conquista y los primeros años de la colonia, responderían a un cuerpo de religiosos (orden religiosa) ya por sí reformados, en tanto habían considerado por 1496, la necesidad de ajustarse más íntimamente a los principios seráficos, sin desatender la mística apocalíptica y milenarista que fue creándose desde el propio siglo XII (7:16-17). A pesar de ello los votos de pobreza y caridad no fueron tan rígidamente desempeñados (8:101) en tanto las exigencias de la realidad obligaron a constituirse en agentes activos para la realización de las metas misioneras que procuraban la conversión y la explicación del indígena por la historia cristiana (7:22). Así, estos hombres de fe debieron de abandonar su voto estricto de reclusión o retiro en aras de la conversión cristiana de los naturales de México.

La presencia de frailes mendicantes y clero secular en Pachuca, aún con sus añejos antagonismos tanto entre ellos, como al interior de las órdenes, dejarían una profunda huella en la conciencia del vecindario, quien entre los barrios mineros edificaría pequeños adoratorios o ermitas que anualmente celebraban a su imagen (9). De igual manera la población participaba en las celebraciones a Corpus Christi (mayo), a la virgen de Guadalupe y, en la fe al cristo del Cereso por ejemplo, mismo que era llevado en procesión entre las iglesias locales durante la Semana Santa (10:80).

La mayoría de estas celebraciones estaban consolidadas, ya para la sexta década del siglo XVI, es decir, en pleno ascenso económico de la etapa colonial y en particular de Pachuca, que sin duda estaría fundado para ésta, en las haciendas de beneficio; habilitadas en estos tiempos fundamentalmente por

indígenas y negros (1:6105). Los primeros seguirían trabajando también en los tiros, a pesar del decreto real de 1548 que prohibía hacerlo ( 1:6111 ).

Con la aplicación del procedimiento de "beneficio de patio" en la minería, el caro anhelo ibérico por lograr una gran riqueza, fuera de lo que podía proporcionar la inmensa cantidad de fuerza de trabajo aborigen, por fin veía coronadas todas sus expectativas (11:16). El Real de Pachuca, junto con el Real del Monte, se sumaba en adelante a varios sitios argentíferos de cuyas entrañas saldría en mayor proporción, la fuerza de la economía colonial novohispana, pues con aquél metal se procuró fomentar verdaderamente el comercio de ultramar (11:22 ).

Por su lado, la festividad patronal a la virgen de la Asunción de los Ángeles (patronazgo eclesialmente asignado a la ciudad) quizá haya iniciado una década anterior a las citadas celebraciones, en tanto por 1553, ya contaba con una parroquia y, según se anota, también oficiaba bautizos y matrimonios, a pesar de la austeridad en que se desarrollaba (10:78 ).

Pero la fiesta patronal de Pachuca debió haberse suspendido casi un siglo después, en tanto su parroquia habría de derrumbarse por lo precario de su construcción (12:48). Los servicios religiosos, cabe acotar, no se detuvieron durante su reconstrucción, misma que se realizó durante la mayor parte del siglo XVII; aunque es dudoso que en ellos se incluyeran, en los inicios de aquella, las festividades de aniversario a la virgen

Para estos tiempos la fuerza del clero regular había menguado considerablemente en la Nueva España y, sus hombres habían dejado los puestos clave del poder eclesial a los seculares, dándose por sentado el fin de la conquista espiritual y el establecimiento firme de la colonia (13:88) La consolidación de la colonia en México observó curiosamente, momentos críticos en la minería y por consiguiente en su economía, en la cual se fincaba claramente.

Así pues, Pachuca como centro minero habría de sumarse a la crisis, que vendría a acrecentarse merced las prolongadas sequías (3:88-89 ) y en cierto modo las epidemias que desde el siglo XVI causaban estragos en la población (4:176 ). Es aquí cuando sobresale el culto al cristo del Cereso, un tanto imagen auxiliadora ante catástrofes sociales (1:6116 ); una imagen con reconocida eficacia hierofánica.

Este cristo, a la par que San Francisco, quedaría identificado en la historia de Pachuca como figura señera de fuerza trascendental; vendría a ser un verdadero guardián general de la seguridad colectiva.

Hasta aquí, la devoción mariana (la Asunción), la propia a la imagen de Cristo, a la vez que a los santos, mantenía un fino equilibrio, en donde todos formaban parte del mundo celestial que interactuaba con la vida de los hombres.

Las celebraciones religiosas a aquellas diversas imágenes daban muestra para entonces, de la gran influencia católica, pero así también, de la creciente fe popular entre la población minera pachuquera formada por indígenas, mulatos, mestizos y españoles.

### Los Seráficos.

El hecho de que el sistema colonial echara cimientos en el siglo XVII, no impidió a los franciscanos de Pachuca, seguir adelante con el proyecto que los traería a América: misionar y evangelizar a modo de instaurar un nuevo mundo cristiano. En realidad este infausto siglo fue un lapso afirmativo de fe para los Descalzos de Pachuca, quienes con estas acciones redoblan su influencia, de algún modo lograda en los inicios de la centuria anterior.



En esta tónica, bien puede decirse que la ceremonia-aniversario al patrono de la orden (como también lo es la virgen de los Ángeles) debió haber sido en un primer momento, lo que generalmente se conoce en México, como fiesta-aniversario o fiesta patronal a cierta imagen católica, circunscrita a espacios y participación limitada.

Esta hubo de desarrollarse a partir de las primeras décadas del siglo XVII (para seguirse en adelante), en tanto, anterior a estas fechas, aún la orden no contaba con parroquia o iglesia para tales propósitos (12:42).

Cabe reiterar que se vivía entonces de lleno ya, el estilo colonial administrado por la Alcaldía Mayor y la cabecera de doctrina, un modelo político-administrativo-religioso sobrepuesto a las formas de gobierno indígena, a manera de control eficaz de la mano de obra nativa, la asistencia a las iglesias y el pago ordenado de impuestos (8:107).

Aquí por ejemplo, Pachuca ejercía el papel de cabecera de doctrina y Tizayuca, de visita o pueblo, aunque esta última fingiría como cabecera durante los primeros 50 años de la colonia (8:107).

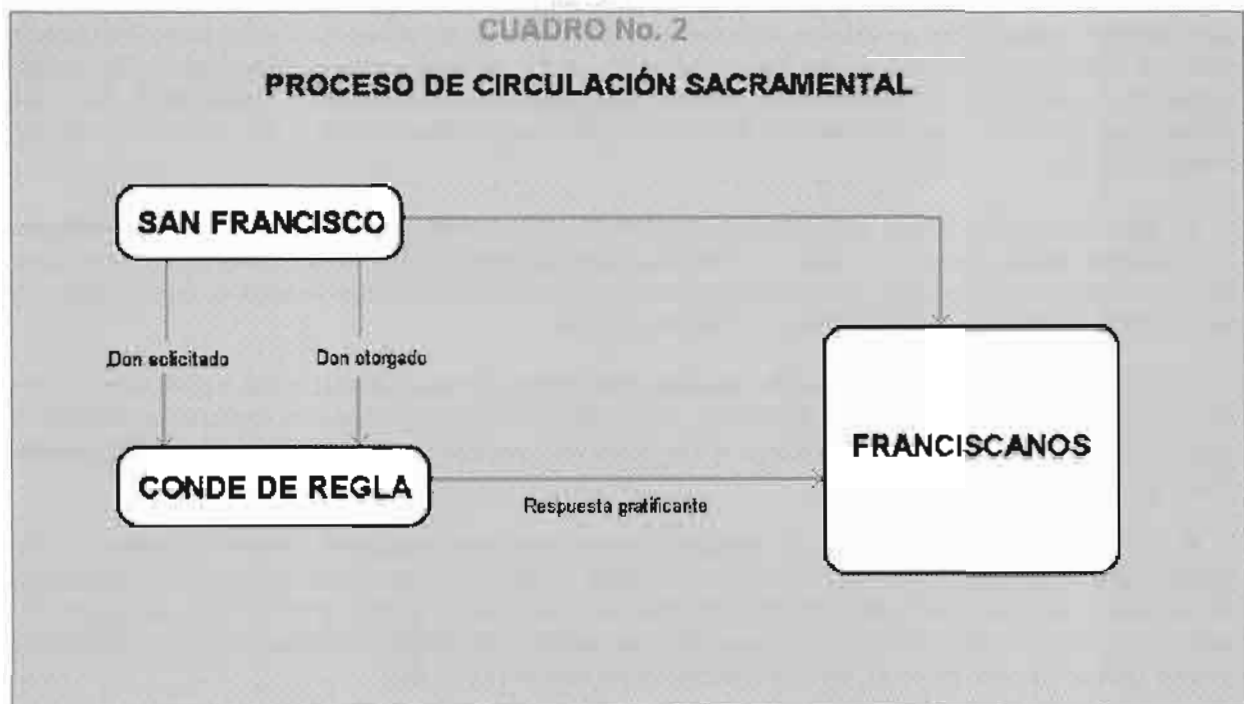
Y no fue sino hasta en un segundo momento, cuando la fiesta introduce el sentido oficial de la feria, por propia iniciativa religiosa, a guisa de obtención de fondos que permitieran financiar las acciones misioneras. Por ello, después de más de 150 años, el desempeño de la feria adquiriría una orientación prácticamente formal, cuya coordinación y beneficios corresponderían directamente a los descalzos, en tanto es muy probable que la fiesta-aniversario anterior a esta propuesta, haya hecho converger a una serie de acciones comerciales y de regocijo público, tal como sucede en gran cantidad de celebraciones de este tipo en México (12:218 ).

Este hecho no deja de ser relevante para el desarrollo de la religiosidad popular en Pachuca, ya que con él, se limita la espontaneidad de la participación social, principalmente en cuanto a las formas de organización y uso de los contenidos festivos.

De esta manera la captación de un espacio necesariamente básico para la reproducción de relaciones sociales, vendría a limitar las aspiraciones de un buen número de participantes de la fiesta. La fiesta-feria de San Francisco, en adelante, respondería a un ejercicio del quehacer cultural fundamentalmente institucional, representado entonces por la Iglesia, el Estado y, la unidad Iglesia-Estado finalmente. Desde estos momentos, la fe popular tendría que situarse de forma periférica respecto a esta celebración, buscando además, otros espacios para su reproducción y expresión.

Como forma periférica de reproducción de valores culturales, el fervor a San Francisco por parte del pueblo, acaso se resolvería en el papel de mero espectador-receptor de aquellos, dejando pleno control sobre el significado del mundo, en los especialistas del culto.

Pero el instituto eclesial franciscano en este Siglo de las Luces (XVIII), además respondería con una estrategia religiosa poco ortodoxa, a fin de seguir adelante como agrupación misionera. Como prueba de reconocimiento al apoyo económico recibido, el primer Conde de Regla (D. Pedro Romero de Terreros ) sería nombrado patrono perpetuo de la orden (3:11; 12:218), adjudicándole por este hecho, casi una figura sacramental. Los franciscanos de Pachuca, contarían ahora, con tres patronos o guardianes: San Francisco, la virgen de los Ángeles y el Conde de Regla; aunque en realidad el patronazgo venido del Conde, no sería sino, digamos, una transmutación del poder seráfico, depositado en este noble dueño de minas, en cuanto beneficiario de un acto sacramental (un sustancioso milagro) del santo de Asis (cuadro No. 2).



Por otro lado el vínculo generado entre el Conde de Regla y la orden religiosa, responde abiertamente a una relación patrón-cliente, en cuya médula se encuentra una suerte de amistad instrumental que va encaminada a la satisfacción de necesidades materiales (14:30). Esta relación clientelar se estructuraría sobre un cuadro asimétrico de intercambios, en donde los descalzos pachuqueños ofrecerían legitimidad y reconocimiento público al "patrón" de la orden, quién a su vez la apoyaría financieramente. Por ello, no es nada gratuito aquel nombramiento al famoso D. Pedro Romero.

Pachuca, debe dejarse claro, representaba un sitio económicamente atractivo para instalarse, de ahí que los franciscanos avecinados no serían los únicos medicantes del siglo XVIII que sacarían ventaja del pueblo minero; en este caso, juaninos y mercedarios competirían con aquellos, así como en clero secular, por el favor de las limosnas u ofrecimientos voluntarios. Juaninos y franciscanos recibían por ejemplo, una cierta porción del "derecho de partido" que obtenían los mineros (3:125).

En este respecto, el mundo suprasensible se ve acrecentado, al participar otras tantas imágenes proporcionadas por las recién llegadas órdenes.

#### **La risa de San Francisco y el absolutismo ilustrado**

La decisión franciscana de oficializar una serie de actos ligados al aniversario del patrono de la orden, recibiría de lleno una nueva política española en relación a sus colonias (elaborada en 1743) que incluía la afectación directa a la propia Iglesia, a quién se pretendía desaforar de la influencia particularmente política y económica lograda en los siglos anteriores, subordinándola finalmente, al orden civil.

Para la nueva administración política borbónica, la Iglesia representaba un obstáculo retardatario que hacía que las potenciales ganancias económicas de la Nueva España, se limitaran excesivamente, a la vez que exponía el dominio de la colonia a otras metrópolis (Inglaterra v.gr).



Su aplicación efectiva a este grupo privilegiado inició en 1767 cuando, por orden real, se detiene y exilia a los jesuitas establecidos en México, acto resuelto, aún sobre las múltiples manifestaciones populares de repudio. Esta orden religiosa en Pachuca, habría de perder en consecuencia, las propiedades sobre la hacienda de Santa Lucía, ocupada en el pastoreo de ganado mayor y menor, la hacienda de San Javier propia para la cría de ganado mayor y, la de San Francisco, habilitada para la cría de ganado mayor y menor (15:63).

La Iglesia en efecto, había "caído en la tentación" de aceptar obsequios, legados y tierras de indígenas y españoles desde el siglo XVI, pese a tempranas prohibiciones: 1535 y 1542 (15:59). Así, regulares y seculares llegaron a controlar, unos más que otros, importantes bienes agropecuarios, que en siglo XVII eran significativos para la economía novohispana (11:23).

Los franciscanos, por oposición a los jesuitas (verdaderos terratenientes), quizá hayan sido la orden menos involucrada en la posesión de bienes, acaso, dice Florescano, "...más se limitaron a arrendar los pastos de los ganaderos o hacer trabajar a los indios en beneficio de los hospitales que administraban" (15:61).

El convento franciscano de Pachuca actuaba como colegio de Propaganda Fide al momento en que la política económica, fiscal y de instrumentación del poder público del gobierno borbónico tomaba paso firme. Su situación dependiente de la Provincia de San Diego de México, tendría como marco, el impulso a la actividad minera, la imposición de un programa fiscal amplio e inflexible y la monopolización comercial de ciertos productos, claves en sí, en la acumulación de capital (11:51-52).

Su independencia de los dieguinos fue alentada por el primer Conde de Regla y lograda mediante bula autorizada por el Papa Clemente XIV (10:56). Entonces, en 1772 se instituye oficialmente la feria o mercado y diversión, que venían complementando la celebración franciscana; oficialización que se subraya con el hecho del otorgamiento del patronazgo por la orden, a Don Pedro Romero de Terreros, acción que sirve para lograr la mutua legitimación frente a la sociedad pachuqueña y, que en el caso del Conde, además, tal designación alcanzaría más tarde (1777), una dimensión nobiliaria familiar reconocida por el Estado monárquico: un marquesado (16:2582).

La reestructuración del orden político-administrativo colonial en el siglo XVIII, traería, entre todas sus consecuencias, una modificación del sentido de identidad, válida para casi todos los individuos, favorecida sin duda por la ideología religiosa. Por ello, a la percepción de universo cristiano, en el cual los hombres adquirirían una dimensión concreta en la vida y su devenir, se le ratificaba operativamente el precepto de súbdito libre de la Corona, lo que les obligaba a determinados compromisos fiscales y civiles.

Pese al avance de la secularización en la sociedad colonial novohispana, los Descalzos pachuqueños, establecerían sus segundas "Constituciones Municipales" (1790) (4:47) en donde se acordaría intensificar la labor que los traería a América: misionar y evangelizar.

En este caso, Pachuca recibiría la acción franciscana a través de la predicación en varias iglesias, la manutención de escuelas y talleres para adultos (4:50). Tal denuedo resulta lógico, en cuanto esta orden reconoce imposible negarse ideológicamente, pese a los cambios históricos; puesto que negar la esencia del grupo, equivaldría en cierto modo, a perder el espacio de credibilidad dentro de la comunidad y por extensión, su apoyo económico, que aquí, se beneficiaba además, con limosnas del Rey del Monte (4:49). La feria en este caso, resultaba una opción para la recuperación de gastos de la orden, por concepto de acciones sociales emprendidas en diversos sitios del país.

### Santos, ferias y patria.

Las divergencias entre el poder civil e Iglesia habrían de continuarse en el siglo siguiente (XIX), no obstante, las condiciones sociales en las cuales se desarrollarían serían de tal naturaleza conflictiva, que ayudarían en un principio a la causa religiosa.



Si es bien cierto que la comunidad eclesiástica en el México colonial había rebatido normas y medidas que el absolutismo ilustrado le dispuso, también es verdadero que aquella debió aceptar disposiciones como la limitación en asuntos jurídico-legales, tanto de orden menor, como de orden mayor (17:47, 54 ).

Tales circunstancias habrían de influir en la decisión eclesial de intervenir en el conflicto por la Independencia, generando por consiguiente, una suerte de reacciones contradictorias a su interior, que en todo caso, correspondían en lo general al apoyo del movimiento o su rechazo. Tal participación de la Iglesia estaría presente desde los inicios del siglo XIX, hasta la consumación de aquella, figurando como uno de los elementos centrales de organización de la nueva sociedad.

Esta coyuntura le permitiría recuperar viejos espacios de influencia en la sociedad, aunque de manera momentánea, dado que a partir de las reformas borbónicas del siglo XVIII, el asunto eclesial estaría permanentemente puesto a discusión.

En este sentido, el ahora Patronato Nacional (18) cuestionaría a partir de 1821, la libertad de las acciones religiosas (manejo del culto y bienes eclesiásticos), insistiendo en su sujeción al orden civil. La intervención del Estado en los asuntos de la Iglesia se tornaría una larga discusión, finalmente liquidada por las Leyes de Reforma de 1857 (17), que decretaban una abierta secularización en la sociedad.

En esta atmósfera secularizante, avanzaron posturas estatales francamente anti-clericales, que de alguna manera, retomaban iniciativas de reforma eclesiástica en otro momento rechazadas por la iglesia.

Por ello, para 1859 el clero en Pachuca recibe el ejercicio directo de la vida secular, en tanto las autoridades liberales locales hostigan a los religiosos avecinados (19:62). Los franciscanos en su caso, sufren una experiencia personal de hostilización un año más tarde, para finalmente, en 1861, verse exclaustrados definitivamente (4:201).

La fiesta-feria franciscana lógicamente hubo de suspenderse entre 1861 y 1867, dado que su organización se habría ido junto con los frailes. No hay noticias de que el pueblo la haya retomado por iniciativa propia, haciéndola en este sentido, popular y no sólo tradicional.

Las instalaciones franciscanas fueron dejadas en encargo a la parroquia de la Asunción hasta 1895, fecha en que se instituyó como parroquia de San Francisco (4:201).

La administración de la vendimia y los eventos recreativos congregados por la feria, es asumida, a partir de 1868, por las autoridades civiles de la ciudad, pues mediante decreto emitido el 3 de septiembre, en Toluca Estado de México por el gobernador de la entidad, se otorga licencia para efectuar dicha feria (20) durante los días comprendidos entre el 4 y el 11 de octubre.

Es claro que el carácter oficial de la feria cambia de manos, y que la intención del municipio, además de los beneficios que ella ofrece, es obtener reconocimiento ante la sociedad pachuqueña, pues el hecho de "regresar" a la comunidad una parte de sus tradiciones, significa tender una estrategia que permita el consentimiento ciudadano a la forma de gobierno establecida.

Mediante este hecho la feria vuelve a desarrollarse, aunque ahora, íntimamente controlada por el Estado; no puede en este sentido, liberarse de la oficialidad impuesta desde el siglo XVIII. La feria en sí, simplemente responde a un espacio de recreación y no a un espacio para ejercitar la capacidad de organización del pueblo, como sucedería en comunidades indígenas y otros tantos espacios urbanos del país.

Esta primera feria oficial coordinada por el municipio, infortunadamente se suspendió, igualmente por decreto, para llevarse a cabo del 8 al 15 de diciembre de este mismo año (21).



Semejante situación vuelve a repetirse en 1870, año en que sólo es concedido el permiso a la feria de Huejutla (22:54), sin que la de Pachuca se realice en otras fechas del mismo período.

El ambiente anti-clerical se fortalece durante la dictadura porfirista, especialmente en Hidalgo, en donde se acatan leyes que prohíben las celebraciones religiosas y el vestir de acuerdo a las normas eclesiales (23:1; 24:2). De ello se infiere que los actos litúrgicos estaban suspendidos en la feria franciscana.

Para las últimas décadas del siglo pasado, la feria franciscana es concebida por el ayuntamiento pachuqueño como: "las fiestas de San Francisco", en un afán de seguir vinculando a la ciudadanía con sus procesos históricos locales, sin embargo procurando obscurecer a la vez, el hecho de que la fiesta ya no es tal, es sólo feria, vendimia; un mercado controlado.

Con las restricciones a las manifestaciones públicas de la fe, se coartan recursos con los que se logra un beneficio que viene de lo sagrado, como indiscutiblemente las procesiones, recorridos y ensalmos públicos.

Por otro lado, la adjudicación e inmediato control sobre un aspecto representativo para la sociedad pachuqueña, como era la feria, respondía a la mecánica de creación de símbolos regionales de identidad, que dieran legitimidad al Estado-Nación, en su representación local del municipio y capital del estado.

Se negaba a la Iglesia, pero utilizaba un aspecto de aquella (por supuesto el más laico), como estrategia de relación afectiva con la sociedad.

Esta postura secularizante hacia la feria, habría de radicalizarse en ciertos períodos del actual Estado mexicano. En estos casos, por principio, su espacio de desarrollo fue cambiado de las áreas del ex-convento franciscano que habitualmente servía para tales fines, a instalaciones específicas para una feria, adicionándosele a la vendimia tradicional, aspectos industriales, agrícolas y ganaderos (12:219).

En otros momentos, se le yuxtaponen a la imagen de San Francisco, símbolos que intentan referir características histórico-culturales hidalguenses, quedando su denominación como: "Feria del Caballo, San Francisco 1976", v. gr., en la que sigue fijo el interés promocional de lo agropecuario e industrial.

Igualmente, con estas dos modalidades conjugadas, oficialmente se promueve como feria internacional (25:18), formato con el que este año vuelve a aparecer, aunque sin la denominación equina que le acompañó en 1976 y 1991, recurriendo para su efecto, a las instalaciones ex profeso de feria, que la administración del Lic. Lugo Verduzco habilitó para tales propósitos, a un costado de la plaza de toros "Vicente Segura".

Hoy, ésta feria cuenta con vistoso logotipo que representa un rehilete, un promocional por televisión y un tema musical. Las autoridades estatales y municipales, como en los últimos tiempos, han cuidado además, apoyar la celebración tradicional franciscana en el entorno del ex-convento, llevando adelante, una coordinación estrecha con las autoridades eclesiásticas y culturales de la ciudad.

Después de todo, la feria de San Francisco ha quedado desde el siglo XIX, en el epicentro del conflicto Estado-Iglesia.

## REFERENCIAS.

1. Enciclopedia de México. 1987.
2. Gutiérrez Mejía, Irma E. \*Nuevo Ritmo de crecimiento en la Ciudad de Pachuca\* en revista Nuestro Tiempo, Año 1 # 2, Universidad Autónoma de Hidalgo, Pachuca.
3. Guerrero Guerrero, Raúl Apuntes para la Historia del Estado de Hidalgo, Editorial Libros de México, Pachuca. 1986 .
4. Samperio Gutiérrez, Héctor \*Apuntes para la Historia Religiosa de Pachuca\* en Histografía Hidalguense, Centro Hidalguense de Investigaciones Históricas A.C. 1975.
5. Cuevas Cardona, Ma. del Consuelo Historia y Ecología de los Ejidos de Pachuca, Gobierno del Estado de Hidalgo/Instituto Hidalguense de la Cultura. 1993
6. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, XI Censo General de Población y Vivienda 1990, Hidalgo, México. 1990.
7. Baudot, Georges La Pugna Franciscana por México, Aliana Editorial Mexicana/Consejo Nacional para la cultura y las Artes, México. 1990.
8. Gibson, Charles Los Aztecas Bajo el Dominio Español (1521-1810), Siglo XXI Editores. México. 1977
9. Desgraciadamente en ningún texto histórico biográfico sobre Pachuca se señala con detalle, cuáles imágenes representaban a los 8 barrios que se mencionan. Acaso el Catálogo de construcciones religiosas del estado de Hidalgo cita las ermitas barriales de San Pedro, San Juan Bautista y Santiago, quien representaba a tres barrios, sin especificar el nombre de ellos.
10. Azcue y Mancera, Luis Et Al. Catálogo de Construcciones Religiosas del Estado de Hidalgo. T.2. 1942 Secretaría de Hacienda y Crédito público/Dirección General de Bienes Nacionales, México.
11. Brading, D. A. Mineros y Comerciantes en el México Borbónico (1763-1810), Editorial Fondo de Cultura Económica, México.1975
12. Menes Llaguno, Juan M.Monografía de la Ciudad de Pachuca, Gobierno del Estado de Hidalgo/Instituto Hidalguense de la Cultura, Pachuca. 1993
13. Lira Andrés y Luis Muro \*El Siglo de la Integración\* en: Historia General de México T.2, El Colegio de México, México. 1980.
14. Wolf, Eric \*Relaciones de Parentesco, de Amistad y de Patronazgo en las Sociedades Complejas\* en: Antropología Social de las Sociedades Complejas, Alianza Editorial, Madrid. 1980.
15. Florescano, Enrique Origen y Desarrollo de los Problemas Agrarios de México, Secretaria de Educación Pública/ Era, México. 1986.
16. Ediciones Porrúa, S. A. Diccionario Porrúa de Historia, Biografía y Geografía de México, México. 1986.
17. Morales, Francisco Cleroy Política de México (1767-1834), Editorial SepSetentas #224, México 1975.



18. Órgano de Estado del recién independizado México, que servía para negociar y regular las actividades de la Iglesia y que vino a substituir al Real Patronato colonial del siglo XVIII, el cual tenía los mismos fines.

19. De Paula Andrade, Vicente Efemérides Pachuqueñas, Universidad Autónoma de Hidalgo, Pachuca. 1986.

20. En ese entonces Pachuca pertenecía a esta entidad federativa.

21. Decreto no. 78 expedido por el Congreso del Estado de México el 11 de octubre de 1868.

22. Vieyra y Salgado, César. Diccionario de Legislación Hidalguense, s/ Editorial, Pachuca. 1983

23. Gobierno del Estado de Hidalgo. Periódico Oficial T.IX No. 14, Pachuca. 1877.

24. Gobierno del Estado de Hidalgo. Periódico Oficial T. XXI No. 15, Pachuca. 1888.

25. Gobierno del Estado de Hidalgo. Catálogo Turístico, Pachuca. 1978



## EL SENTIDO BÍBLICO DE LA LITERATURA NORTEAMERICANA

Francisco Durán y Martínez  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

"Del pecado surge la virtud" Talmud

La cultura norteamericana está basada en un sentimiento bíblico de varias tendencias. A diferencia de los países hispanoamericanos que fueron evangelizados con el *Nuevo Testamento*, los colonos norteamericanos tuvieron como piedra angular al *Viejo Testamento*. Los hispanos llegaron a nuestras costas con una actitud de cruzada, de reconquista medieval, los puritanos llegan huyendo de la persecución que contra su secta se había desatado en Inglaterra y en Holanda. Mientras que el español impone la cruz de Cristo, los puritanos defienden, de otras sectas, su concepción del cristianismo. Esta diferencia marca a la historia de las dos naciones, unos llegan a imponerse, otros a ocultarse, unos llegan conquistando, los otros colonizando. El fraile se dedicó a catequizar, el pastor a reafirmar su religión. Mientras que el indio y luego el mestizo comenzaban a conocer a un nuevo Dios y los dogmas que esta religión les imponía, los otros conocían la historia del pueblo judío y las normas que su religión les interpretaba; unos apenas comenzaban una nueva historia; otros eran prolongaciones de una historia más antigua. Unos se hacen guadalupanos y los otros bíblicos. Y de este sentido bíblico, surgirá una cultura en la que todos los puritanos concordarían en que, para llegar a ser un elegido de Dios, el individuo debía pasar por la "experiencia de la conversión", durante la cual sentían el renacimiento espiritual. Los puritanos presbiterianos van a seguir los preceptos de Calvino, creyendo en la relación íntima entre Iglesia y Estado, mientras que los puritanos congregacionalistas creían que únicamente los elegidos debían formar parte de la Iglesia. De una o de otra forma la religión era el lazo que unía a esta gente, para ellos la religión será una forma de vida práctica y diaria, mientras que para el católico converso esta vida diaria se verá ceñida a los ritos y demostraciones públicas que la iglesia les imponía, haciendo así una disociación entre trabajo y creencia.

Mientras la iglesia católica trata de convertir a todos los neófitos a la nueva Fe, los congregacionalistas estaban convencidos de que la iglesia no debía incluir a los impíos y a los renegados (por algo se llamaban puritanos). Con estas características vemos cuán distintos rumbos tomaban cada una de las sociedades coloniales, tanto novohispanas como angloamericanas. Así pues, "las premisas del puritanismo de Nueva Inglaterra afectaron a cada una de las esferas de la vida: la política, la económica, la cultural, la social y la intelectual" (1). Según Kemper Fullerton gran estudioso del Calvinismo en un ensayo titulado *Calvinism and Capitalism*, nos asegura que la íntima relación de la religión calvinista y la sociedad progresista se basa en tres puntos básicos: "a) It is a rationalized theory of life, b) it is an intensified mood of work, and c) the quasi-ascetic discipline which accompanies both theory and mood that have immediate interest" (2). Reafirmando el famoso postulado de Lutero: "El trabajo es oración", tan contrario al: "Ganarás el pan con el sudor de tu frente" que al parecer fue lo que prevaleció en el mundo hispano. Mientras que los puritanos tratan de encontrar un significado a su vida, no sólo en el trabajo, sino en la Biblia, los católicos consideran a esta vida como dijera Santa Teresa: "Una mala noche en una mala posada". Así los congregacionalistas están pendientes de la salvación a través del trabajo, mientras que los católicos la deben lograr pero por medio de sus acciones.

En 1636 cuando surge la Universidad de Harvard como una necesidad de "proyectar un centro de educación superior, en el que se continuase la tradición de un clero erudito, no manchado por tendencias teológicas" (3), en México se consagra la imagen de Santa María de Guadalupe como patrona de la ciudad, por haber salvado a la misma de las terribles inundaciones acaecidas en 1629. Con ese motivo Miguel Sánchez publicó un libro titulado: *Imagen de la Virgen María Madre de Dios de Guadalupe celebrada en su historia con la profecía del capítulo doce del Apocalipsis* (4). Así, mientras unos fundamentan su vida religiosa en el culto a las imágenes, otros dedican su interés religioso al estudio de las Sagradas Escrituras.



Este sentimiento y formación bíblica tendrá una repercusión muy grande entre los literatos norteamericanos, no sólo entre los románticos sino también entre los románticos innovadores. Herman Melville, por ejemplo, muestra en sus obras un interés muy grande por "el profundo misterio del pecado", y el pesimismo filosófico de este autor fue la causa de la incompreensión que sufrió en su época. Melville se rebela contra el conservadurismo religioso de su tiempo y critica las costumbres de los hombres "civilizados" a través de una falta de resignación religiosa y comunitaria, esta actitud de Melville la vamos a encontrar en las teorías que para aquel entonces estarían muy en boga tanto por este autor como por otros como Hawthorne o Emerson O.Thoreau y sus experimentos de Brook Farm. Así pues, el gran significado de *Moby Dick* es la lucha del hombre contra el símbolo del mal. Sin embargo la obra de Melville cobró un gran significado hasta después de la Primera guerra mundial, cuando la desilusión y desesperación vibraba exactamente en la consonancia al pesimismo filosófico de este autor, ya que ese sentido profundo del pecado se vio claramente reflejado a través de la destrucción que dejó este primer desastre bélico.

Otro ejemplo muy claro y posterior a Melville es el de John Steinbeck quien en sus obras *Al este del Paraíso* y *Viñas de ira*, desarrollará dos grandes novelas basadas en temas bíblicos, en *Al este del paraíso*, hará una gran alegoría de la pugna entre Caín y Abel, en donde por más que haga el hijo por agradar al padre, éste siempre mostrará una clara preferencia por el otro, estigmatizando así a la raza de Caín, en *Viñas de ira*, amén de llevar una clara denuncia de la pobreza sufrida por la sociedad agrícola norteamericana durante la depresión de 1929, será subliminalmente una alegoría del éxodo del pueblo judío durante su peregrinar en la búsqueda de la tierra prometida. Otro ejemplo, en un autor más reciente, es el de Lillian Hellman, escritora muy controvertida y perseguida por el Macartismo de los años 50's. Hellman retoma ese sentido bíblico en su obra *Beyond the forest*, en donde desarrolla una alegoría de Sodoma y Gomorra pero trasladadas a un pequeño pueblo del sur de los Estados Unidos en donde Lavinia -versión femenina de Lot- abandona a su familia al ver en ellos la corrupción, la envidia la avaricia, en fin, otros muchos pecados que se vinculan con un sucio comercio de sal, a través del cual se han enriquecido. Lavinia, al igual que Lot, abandona a su familia sin volver el rostro, buscando únicamente su salvación de aquel mundo en donde al igual que en la *Biblia* ya no tenían salvación. Lavinia resulta un personaje de redención y pureza en medio de aquella corrupción familiar. William Faulkner, el pilar de la renovación literaria de Norteamérica y también de la literatura Latinoamericana actual, no será una excepción respecto a este sentido bíblico, en sus obras como *Absalon, Absalon*, nos mostrará, al igual que en el libro de David, cómo los hijos se rebelan contra los padres, cómo el incesto entre hermanos lleva a las taras familiares, como el Benji de *El sonido y la Furia*, en fin que heredero a la tradición puritana también tomará como base las Sagradas Escrituras para desarrollar sus novelas.

Llegamos así a Nathaniel Hawthorne, uno de los más brillantes escritores románticos de la Nueva Inglaterra, y cuyas obras a la par que Poe y Melville son consideradas como las clásicas de la literatura Norteamericana. Hawthorne es considerado como el principal heredero de la tradición puritana, y aunque critica al puritanismo a través de sus escritos, éstos representan los ideales más importantes que los congregacionalistas llevaron a la Nueva Inglaterra. Hawthorne es heredero de las tradiciones de los antiguos magistrados puritanos radicados en Salem. Pero enfoca su puritanismo desde otro punto de vista y por eso su literatura resulta sorprendente, ya que la lleva a cabo durante una época de liberalismo y progresismo. Para Hawthorne -y este es uno de los postulados por los que se opone al trascendentalismo- el hombre es un pecador innato, el mal es una realidad presente y no una ilusión a la que se pueda hacer a un lado, y la confianza en sí mismo no salva al individuo de la destrucción. Hawthorne, a diferencia de Emerson, no sólo reconoce el mal (pecado), sino que lo hace centro de sus escritos (5).

*La letra escarlata*, es la obra más conocida y difundida de este autor, en el prólogo que hace de su obra nos dice: "Tal parece que yo tengo un derecho mayor a residir aquí a causa de este solemne y barbado antepasado, con su capa negra y su sombrero de copa puntiaguda quien llegó hace tanto tiempo, con su *Biblia* y su espada" (6). Nótese que en esta breve descripción, antepone la *Biblia* a la espada. Este antepasado al que se refiere el autor, era John Hawthorne quien participó en la persecución y muerte de las famosas brujas de Salem, y el mismo Nathaniel comenta: "ignoro si estos ancestros míos hayan pensado alguna vez en arrepentirse y pedir perdón al cielo por sus crueldades" (7). La conciencia que tiene

el escritor de sus ancestros de ese "deber ser" dentro de su puritanismo, lo lleva a cuestionarse si lo que él hace (escribir) es una forma de orar "¿qué forma de glorificar a Dios o de ser útil a la humanidad de su generación puede ser esa?" (8). No obstante, a pesar de sentir ese puritanismo sobre sus espaldas, Hawthorne lleva una gran conciencia histórica, la cual considera una obligación transmitirnos: "Todo esto habría sido por el hecho de que yo estaba consciente de que tenía la opción de traer a la memoria lo que fuera valioso del pasado" (9) y para este autor el pasado puritano, será, naturalmente, el pasado de la Nueva Inglaterra, lleno de pecado, de culpa, de persecución, pero también de purificación. Esta obra, según el mismo autor, es: "una historia de tormentos infernales y me fue casi imposible arrojar ninguna luz alentadora sobre ella" (10). La obra la terminó de escribir en 1850 y resultó muy novedosa para las novelas de su época; ese mismo año se publican también *David Copperfield* de Charles Dickens y la *Escuela del cristianismo* de Kierkegaard, y se adelanta un año al *Moby Dick* de Melville y a *La cabaña del tío Tom* de Harriet B. Stowe, ambas también piedras angulares de la literatura de los Estados Unidos.

*La letra escarlata* es la vieja historia -tan vieja como el matrimonio- del triángulo amoroso (el marido, la esposa y el amante) "No es la historia de amor, sino de la culpa y la venganza, de la ley quebrantada, del pecado secreto, de las pasiones ocultas" (11). Es una historia de conciencias atormentadas, unas por el pecado, otra por la vergüenza, además es un libro en donde se hace una crítica severa a una sociedad pretendidamente buena, a una serie de valores en crisis en donde los que aparentemente son buenos resultan no serlo y los que cargan con la culpabilidad son más virtuosos que el resto de la sociedad, y aunado a todo este juego de apariencias el espíritu del mal que va a ser el elemento catalizador de las conciencias. La obra va a ser una gran alegoría de David, Betsabé y Nathan, de un hombre de Dios, como David, que falta a su ministerio, pero que, a diferencia de David, a éste le corroe la culpa, mientras que la adúltera en vez de quedarse en la corte como Betsabé, se aleja de la comunidad para expiar su pecado. "La novela está perfectamente estructurada. No se trata sólo de una narración, sino de un tema meditado y trabajado hasta que se convierte en una obra de arte. El desarrollo de la historia está tan bien logrado que no hay incidentes o imágenes superfluas. Hawthorne emplea en forma muy efectiva los símbolos del romanticismo. Algunos críticos han señalado que la disposición del argumento es casi teatral; el cadalso aparece en tres ocasiones: al principio, en medio y al final de la novela, señalando con ese estático punto de referencia la progresión del tema y la evolución de los personajes" (12).

Hester Prynne, la protagonista, es condenada públicamente a usar sobre su pecho la letra **A** de adúltera, de un color escarlata; Hester es repudiada por el pueblo, especialmente por las mujeres, para quienes "la religión y la ley eran casi idénticas" (13). En esta obra al igual que en la de Valle Inclán *Divinas palabras*, que es otra alegoría del adulterio pero basada en el *Nuevo Testamento*, hay la condenación pública, pero a diferencia de la de Valle Inclán en donde sí hay quien diga: "Él que esté libre de culpa que lance la primera piedra", en *La Letra escarlata*, se da la condenación social y religiosa a esta falta. Hester se presenta ante sus acusadores quienes "esperaban verla ofuscada y ensombrecida por las nubes de la desgracia, (pero) se sorprenden y casi se sobrecogen al percibir cómo su belleza se destacaba y transformaba en un halo la desventura y la ignominia que la envolvían" (14).

De regreso de la prisión Hester cae víctima de una crisis, y el carcelero decide hablarle al médico, que no es sino Roger Chillingworth, el marido de Hester, quien ese día regresara de su largo viaje. Chillingworth cuyo nombre significa escalofrío se anuncia dentro de la novela como un personaje oscuro, vengativo y malo, quien se dedicará a atormentar a Hester y a averiguar, quién es el padre de la niña que tuvo su esposa, nombre que ella no ha querido revelar. Chillingworth jura a Hester averiguar quién es el hombre que la sedujo y torturarle - no físicamente - sino moralmente. Así comienza el desarrollo de un argumento en donde el pecado, la purgación de las culpas y la venganza son los motores de la trama.

Hester aislada del mundo se va a vivir a una choza en un bosque en donde comienza a purgar sus culpas a través de su trabajo manual con hilo y aguja. Para una sociedad como la puritana en donde la vida comunitaria era indispensable para la identidad social, el que Hester esté aislada del mundo es en sí uno de los peores castigos, y por otro lado la redención del pecado la va a obtener a través del trabajo. Aquí es importante notar el pensamiento protestante de "el trabajo es oración" que se estableció en el



mundo de la Reforma, y contrario al sentido de expiación de las culpas del mundo católico. La vida ascética que llevó Hester, su purificación -paulatina-, su relación social a través de su trabajo de aguja va marcando una dialéctica entre ella y la sociedad que la rodea, una dialéctica entre esa comunidad "buena" y ella "mala" y esos valores, como el péndulo de un reloj, van cambiando de lugar haciendo que Hester sea más pura y buena y que su sociedad vaya mostrando sus miserias y maldad, y el autor nos va a ir describiendo a grandes damas de sociedad dedicadas al peor de los pecados: la brujería, de las envidias de aquellos que la repudiaron, y todos van a ir contrastando, poco a poco, con la virtud de aquella pecadora arrepentida, que en su soledad va brillando cada vez más, aunque "experimentaba siempre esa espantosa agonía al sentir unos ojos humanos sobre el símbolo (de la letra escarlata)" (15). Todos los personajes tienen un sentido simbólico en la novela, así Pearl, la hija de Hester, fruto de ese adulterio, es en el significado de su nombre un producto de la naturaleza, un producto que, como una perla, es concebida por un agente externo y da como resultado una joya. Pearl como símbolo está asociado a la naturaleza en sí: bárbara y llena de fuerza vital, asociada también al edén, hija de la manzana prohibida. "Ciertamente, no tenía ningún defecto físico. Por su forma perfecta, su vigor y su destreza natural en el uso de sus pequeños miembros, la niña era digna de haber nacido en el Edén, digna de haber sido dejada allí para ser juguete de los ángeles, después de que los primeros padres del género humano fueron expulsados" (16). Pearl para Hawthorne no sólo simboliza el pecado original, sino que es la representación del género humano expulsado del Paraíso, es todo el pecado original, pero a su vez es la misma belleza de la creación divina. "En esta niña única, había muchas niñas, incluyendo toda la gama existente, desde la belleza de florecillas silvestres de una aldeana hasta la pompa, en miniatura, de una princesita...por más blancos y puros que hubieran sido en su origen, en el camino habían adquirido las manchas profundas de carmín y oro, la flama ardiente, las sombras negras y la luz intemperada de la pasión" (17). Pearl es el buen salvaje, el hombre no redimido por la civilización, es una fuerza que había que domesticar. "Duendecillo del mal, emblema y producto del pecado, no tenía ningún derecho a estar entre niños bautizados" (18). Pero, por otro lado, Pearl es el medio a través del cual su madre borrará el estigma del pecado:

"Una tarde de cierto día de verano, cuando Pearl había crecido lo bastante para corretear, se divertía cortando y juntando flores silvestres que lanzaba una a una al pecho de su madre, danzando de un lado a otro, como un verdadero duendecillo, cada vez que acertaba a la letra escarlata" (19).

Y por último Pearl es considerada al igual que Martín Lutero como un ente infernal, o ¿renovador? "Lutero, de acuerdo con el escándalo de sus enemigos monásticos, era un engendro de esa especie infernal; Pearl no era la única criatura a quien se atribuía este origen maldito entre los puritanos de la Nueva Inglaterra" (20). Pearl es la sangre nueva que romperá con las estructuras puritanas ya que posteriormente se referirán a ella como "un ángel justiciero, cuya misión fuera castigar los pecados de la nueva generación" (21). Finalmente viene el acoso del escalofriante Roger Chillingworth, quien sólo quiere encontrar al hombre que sedujo a Hester, y quien dirige sus sospechas hacia Arthur Dimmsdale el virtuoso y atormentado ministro de aquella comunidad. Chillingworth arregla, en su calidad de médico, mudar a su casa al enfermizo pastor, cuyo apellido también tiene un simbolismo: **Valle de las sombras** o **Valle sombrío**. Ya en casa del médico encontramos una referencia clara del argumento y las Sagradas Escrituras, un gobelino con la narración bíblica de David, Betsabé y el profeta Nathan. Chillingworth comienza a escudriñar en el alma de su víctima, comienza a acorralarlo a orillararlo a la confesión: "¿Y por qué no?, continuó el médico. ¿Por qué no? Puesto que los poderes de la naturaleza empujan tan fuertemente a la confesión del pecado, estas hierbas negras brotaron de un corazón sepultado para hacer manifiesto un crimen no confeso" (22). Dimmsdale comienza a sentir cada vez más fuerte la culpabilidad, el tormento interior -atizado por el médico- lo comenzará a corroer, a cuestionar: "¿Qué era él, entonces? ¿Una sustancia? ¿O sólo la más opaca de las sombras? Anhelaba hablar claramente desde el púlpito, a plena voz, y decirles a los fieles lo que era. Yo, a quien veis con estos negros hábitos del sacerdocio, -yo, que asciendo a este sagrado púlpito y torno mi pálido rostro hacia el cielo y me comprometo a comulgar, en vuestro nombre, con el Supremo Hacedor -yo, en cuya vida diaria discernís la santidad de Enoch, yo, y mis pasos, que, según vosotros, dejan un trazo luminoso a lo largo de mi sendero terrenal, a fin de que los peregrinos que vengan después de mí, puedan ser guiados por las regiones de los bienaventurados- yo, que he puesto la mano del bautismo sobre vuestros hijos -yo, que he murmurado la oración de



despedida junto a vuestros amigos moribundos quienes apenas pudieron escuchar mi Amén proveniente de un mundo que habían ya abandonado; yo, vuestro pastor, que tanta reverencia y confianza os inspira, ¡Soy una contaminación y una mentira!" (23). Así al ministro se le comienza a hacer una necesidad la expiación de su culpa, y a sentir temor de Chillingworth, a sentir ante su presencia una acusación constante: "¿Quién es ese hombre, Hester?...Te lo digo, mi alma tiembla ante él...Tengo un horror indescriptible por ese hombre" (24).

Hester, movida por el tormento de Dimmsdale se siente en obligación -al igual que la Margarita de *Fausto*- de salvar a ese hombre, más en esos momentos, en que ella era considerada una Ann Hutchinson (25) después de siete años de expiación. Sin embargo, Hester había prometido no revelar la identidad de Chillingworth y por lo tanto no puede hacer nada por ayudar a Dimmsdale. Aunado a Chillingworth, aparece otro ente demoníaco, la vieja Hibbins, mujer bien conocida por sus artes de bruja, y con quien el desdichado ministro comienza a tener tratos y obviamente a perder más y más su alma. "Y el veneno ponzoñoso de ese pecado se había diseminado rápidamente a través de su sistema mortal. Había entorpecido todos sus buenos impulsos y despertado vivamente toda la congregación de malos. Desprecio, amargura, deseos gratuitos de hacer el mal, ridiculizar lo que era bueno y santo, todos estos impulsos, aunque lo asustaran, se despertaron para tentarlo" (26).

Así, el texto nos muestra que cuando no se está puro completamente no se puede luchar contra el mal, de tal forma que los esfuerzos de Hester serán inútiles para la redención del ministro y el anuncio de su fin se hace inminente. En los últimos capítulos, cuando el pastor de almas tenía que pronunciar un discurso en el patíbulo, la culpa lo acosa y confiesa públicamente que él fue el seductor de Hester, y abriéndose la camisa le aparece en el pecho marcada una letra **A**. Dimmsdale pide el perdón divino y salva su alma del mefistofélico Chillingworth. Hester lo perdona y Pearl: "besó sus labios. El hechizo se rompió. La gran escena de dolor, en la cual la niña indómita tenía un papel, había despertado toda su sensibilidad, y sus lágrimas caían sobre la mejilla de su padre" (27). Muere Dimmsdale redimido y perdonado por Dios y por las dos víctimas que cargaron solas su culpa durante siete años. Así termina esta novela romántica en donde además de los protagonistas hay una crítica social llena de alegorías bíblicas tan profundas como la misma formación religiosa de la Nueva Inglaterra.

#### REFERENCIAS.

1. Louis B. Wright et al, *Breve Historia de los Estados Unidos*, México, Edit. Limusa, 1975, p.65
2. Robert W. Green ed., *Protestantism and Capitalism*, Boston D:C: Heath & Company, 1965, p.65
3. Louis B. Wright, *Op. cit.*, p. 65
4. Francisco de la Maza, *El Guadalupanismo Mexicano*, México SEP, Fondo de Cultura Económica, 1984, p. 49
5. Louis B. Wright, *Op.cit.*, p.189
6. Nathaniel Hawthorne, *La Letra escarlata*, pról. Josefina González de la Garza, México: SEP/UNAM, Colección Clásicos Americanos, 1984, p.49
7. *Ibid*, p. 17
8. *Ibid*, p. 17-18
9. *Ibid*, p.33
10. *Ibid*, p. 5



11. *Ibid*

12. *Ibid*, p. 5-6

13. *Ibid*, p.52

14. *Ibid*, p.55

15. *Ibid*, p. 82

16. *Ibid*, p. 85

17. *Ibid*, p. 85-86

18. *Ibid*, p. 88

19. *Ibid*, p. 91

20. *Ibid*, p. 93

21. *Ibid*, p. 95

22. *Ibid*, p. 119-120

23. *Ibid*, p. 130

24. *Ibid*, p. 141

25. Ann Hutchinson fue una mujer muy religiosa que quiso fundar una comunidad puritana llamada New Haven y era considerada una "santa" entre los puritanos.

26. *Ibid*, p. 196

27. *Ibid*, p. 224



GÉNESIS 4,1-16:  
LA RUPTURA DE LA FRATERNIDAD Y SUS CONSECUENCIAS.  
Algunas pistas exegéticas.

Toribio Tapia Bahena  
Escuela de Ciencias Religiosas, Universidad La Salle

## RESUMEN.

Cuando proclamamos la oración del Padre Nuestro, decimos "nuestro" no porque seamos muchos, sino porque somos hermanos. Si existe realmente esta relación profunda entre nosotros -que ya vislumbraba con bastante claridad el texto de Gn 4,1-16- podemos considerar que todo atentado contra cualquier persona es un fratricidio. El acercamiento al texto de Gn 4,1-16 nos proporciona unas referencias importantes para profundizar sobre la fraternidad, la seriedad de ésta y las consecuencias de no asimilarla.

## INTRODUCCIÓN.

Cuando alguien se pregunta por sí mismo, para que se dé una respuesta coherente y real debe surgir inmediatamente también la pregunta ¿dónde está mi (tu) hermano?, pues la realización como persona solamente se da en la medida de la fraternidad. Lo demás no pasa de ser una ilusión.

A partir de esta idea se realizó un acercamiento sencillo y útil a uno de los textos veterotestamentarios más ricos en relación a este tema: Gn 4,1-16, donde aparecen Caín y Abel, dos hermanos en los que la humanidad se siente identificada.

En la misma Sagrada Escritura ya aparece citado este relato<sup>1</sup>, como también en algunas obras judías<sup>2</sup>, señal de que suscitaba cierto interés. A ésto nosotros agregamos una motivación más: la importancia y la actualidad del tema de la fraternidad.

El desarrollo será el siguiente: iniciamos con una traducción propia a partir del texto hebreo proponiendo una serie de anotaciones que nos permitan -desde el inicio- ser respetuosos con el texto. Enseguida constatamos el género literario y hacemos una propuesta de estructuración. Por último, asimilando los momentos anteriores junto con un análisis de las palabras claves o 'conductoras' del texto proponer unos puntos exegéticos.

Antes de comenzar debo aclarar que mi intención no es presentar la hermenéutica del texto sino solamente, a partir del análisis de algunos elementos constitutivos proponer algunas pistas exegéticas como apoyo a la actualización que cada quien puede y debe hacer. Al final de cuentas, en toda hermenéutica o actualización en relación a la Palabra de Dios nadie puede suplir a otro, nadie es maestro, todos somos discípulos.

---

<sup>1</sup> Cf. 1Jn 3,12; Heb 11,4; Mt 23,35; Sab 10,3.

<sup>2</sup> Cf. *Pirgê Rabbí `Eliezer (Los capítulos de Rabbí Eliezer)*, versión crítica, introducción y notas por Pérez Fernández, M. Valencia, Institución san Jerónimo para la investigación Bíblica (Biblioteca Midrásica n. 1), 1988 pp. 161-166; *Abot de Rabbí Natán*, versión crítica, introducción y notas por Navarro Peiró, M. Valencia, Institución san Jerónimo para la investigación Bíblica (Biblioteca Midrásica n.5), 1987 pp.195-199. Ambas obras presentan ejemplos muy claros de cómo se leía y entendía el relato "Caín y Abel" en la literatura judía.



## 1. TEXTO Y ANOTACIONES.

v. 1: Adán conoció a Eva, su mujer, y concibió y dio a luz a Caín, y dijo: 'procreé un hombre con el Señor'.<sup>3</sup>

v. 2: Y prosiguió para dar a luz al hermano de él, a Abel. Abel fue pastor de ganado menor y Caín fue servidor de la tierra (labrador).

v. 3: Y al cabo de los días hizo llegar Caín del fruto de la tierra ofrenda para el Señor.

v. 4: Abel hizo llegar, también él, primicias de su ganado y de la grasa de ellos. Y se fijó con agrado el Señor hacia Abel y hacia su ofrenda.

v. 5: Y hacia Caín y hacia su ofrenda no se fijó con agrado, y hubo mucha irritación<sup>4</sup> para Caín y cayeron sus caras.

v. 6: Y dijo el Señor a Caín: '¿por qué hubo irritación<sup>5</sup> con relación a ti y por qué cayeron tus caras?

v. 7: '¿Acaso no si haces bien levantar y si no haces bien a la puerta el pecado acechante? Y aunque tiene ansia (pasión) de ti, tú puedes dominarlo'.

v. 8: Y dijo Caín a Abel su hermano: 'vayamos al campo'. Y fue en el estar de ellos en el campo, y tomó Caín a Abel su hermano y mató a él.

v. 9: Y dijo el Señor a Caín: '¿dónde está Abel tu hermano?' Y dijo: 'no sé, ¿vigilante (guardante) de mi hermano soy yo?'

v. 10: Y dijo: '¿qué hiciste? ¡escucha!<sup>6</sup> las sangres de tu hermano claman a mí desde la tierra.

v. 11: Y ahora, maldito tú desde la tierra que abrió su boca para tomar las sangres de tu hermano de tu mano.

---

<sup>3</sup> El aparato crítico propone una variante que presenta la versión de los LXX: *dia tou Theou* (también la Vg presenta lo mismo: *per Dominum*). Tanto estas propuestas, como el significado general de la partícula hebrea ׀, enfatizan el rol decisivo de Dios dentro del nacimiento (cf. Gn 29,31; 30,2,22; 1Sm 1,6,11).

<sup>4</sup> El sujeto aquí no es precisamente Caín, tampoco el Señor. *hrh* aparece más bien como un verbo reflexivo que tiene como complemento a Caín.

<sup>5</sup> Nuevamente aparece el verbo *hrh*, que ya habíamos constatado en el v. 5, en forma impersonal.

<sup>6</sup> Este verso de por sí es complicado. Alonso Schökel, L. opina que aquí hay dos condiciones antitéticas y dos -o una- apódosis con el sentido de que, en cualquier caso -se ofrezca o no rectamente- el pecado está acechante a la puerta (cf. *¿Dónde está tu hermano? Textos de fraternidad en el libro del Génesis*, Valencia, Institución san Jerónimo n. 19, 1985, p. 32).

<sup>7</sup> Los LXX agregan *dielthoomen eis to pedion*, lo mismo que otros manuscritos: 'vayamos al campo'. Por esta razón y por la misma claridad del texto lo asimilamos también.

<sup>8</sup> *qwl* ('voz') puede tener el sentido de '¡escucha!' pues va mejor con el tono dramático y duro del versículo. Cf. TOB nota al v. 10: '¡Ecoule! Le sang crie'.

v. 12: Porque trabajarás la tierra, no continuarás para dar fuerza (fortaleza, vitalidad, fecundidad) de ella para ti; errante (extraviado) y vagabundo serás en la tierra.'

v. 13: Y dijo Caín al Señor: 'grande es mi culpa de llevar' (levantar).

v. 14: He aquí expulsaste a mí hoy de sobre las caras de la tierra y de tus caras (tu presencia); me esconderé y seré errante y vagabundo en la tierra, y todo el que encuentre a mí, me matará.

v. 15: Y dijo a él el Señor: 'no será así.<sup>9</sup> Todo el que mate a Caín siete veces pagará la culpa.' Y puso el Señor con relación a Caín una señal de modo que no golpeará, (ni) hiriera a él todo el que encontrara a él.

v. 16: Y salió Caín de la presencia del Señor y habitó en la tierra de Not al oriente del Edén.

## 2. GÉNERO LITERARIO.<sup>10</sup>

Estamos de acuerdo con G. Coats<sup>11</sup> que ve este texto como un cuento (*tale*) y no solamente como una narración etiológica. Esta primera consideración se enriquece con la referencia que propone A. Schökel<sup>12</sup> de verlo como un relato de los ORÍGENES, en que se presenta el 'origen' (¡valga la redundancia!) del pecado, pero no como en el caso de Adán y Eva, sino con diferentes matices: el de las relaciones humanas, la fraternidad más concretamente.

Concluyendo, nuestro texto lo consideramos un *cuento de orígenes*.

## 3. DELIMITACIÓN.

Los comentaristas generalmente están de acuerdo en considerar desde el v. 1 al 16 como una unidad. Aunque a nivel interno haya tensiones, externamente su autonomía es clara: hay cambio de tema, de lugar, de problemática en relación a los versículos finales del cap. 3.

Ahora ¿por qué hasta el v. 16 y no hasta el 17? El v. 17: "y conoció Caín a su mujer y engendró y dio a luz a Hanok", por cierto muy parecido en la redacción al v. 1 denota claramente el inicio de otra sección.

---

<sup>9</sup> Traducción que hacemos de acuerdo a lo que propone leer el aparato crítico (apoyado por los LXX y la Vg, lo mismo que S: 'no así'.)

<sup>10</sup> Se puede ver Westermann, C. *Génesis 1-11: a commentary*. Minneapolis, Augsburg Publishing House, 1984, pp. 284-287 que hace un recorrido de las opiniones más relevantes que se han dado acerca del género literario de nuestro texto.

<sup>11</sup> Cf. *Génesis* (With an introduction to narrative literature vol. I) FOTL, Michigan, William B. Eerdmans Publishing Company, 1983, pp. 65-66. Comenta aquí mismo que, cuento es "una narración corta, caracterizada por un número mínimo de personajes, escena única y trama simple. Emplea exposición y desarrollo de la tensión y resolución de la tensión".

<sup>12</sup> Por relato de orígenes se entiende "la interpretación de hechos o situaciones humanas elementales en clave simbólica, en forma narrativa, con personajes prototípicos, en un tiempo primordial" (Alonso Schökel, L. op. cit. p. 21).



#### 4. ESTRUCTURA.

Toda estructura textual propuesta es válida siempre y cuando ayude al trabajo exegético y no lo entorpezca -como sucede en ocasiones-. La estructura que propongo es teniendo como punto central el v. 8 donde se da el fratricidio. Las palabras que analizaremos estarán también en relación con éste.

Narración del nacimiento de los hermanos	1-2a
"Oficios" y ofrendas	2b-4a
Preferencia de Dios injustificada por el texto	4b-5a
Reacción de Caín	5b
¿Adición? <sup>13</sup>	6-7
<b>Fratricidio</b>	<b>8</b>
Interpelación de YHWH a Caín	9-10
Consecuencia ("no castigo")	11-12
Lamento y miedo de Caín	13-14
Respaldo de Dios	15
Fin redaccional	16

La estructura va presentando un desarrollo inicial muy rápido para llegar al punto culminante. El descenso es más detallado, pues al autor le interesa el desenlace de lo que ha preparado. Incluso deja huecos, como es el caso de los vv. 4b-5a donde no explica por qué el Señor no acepta la ofrenda de Caín. El v. 16 solamente es un recurso redaccional que se conecta inmediatamente -y muy bien- con el v. 17 que inicia ya, otra sección como vemos hace un momento.

#### 5. PECULIARIDADES.

a) Es admirable como *Caín* aparece 41 veces en un texto tan corto. 13 el nombre propio, 18 sufijos de 1a., 2a., o 3a. persona singular masculino haciendo referencia a él; 10 pronombres personales o formas verbales donde aparece como sujeto.

b) Otra palabra que prácticamente desborda el texto es '*hermano*' ('*h*'). En el v. 2: "hermano de él", lo mismo que en el v.8; después en el v. 9 aparece en dos ocasiones: una con sufijo de 2a. pers. sing. masc. y otra con sufijo de 1a. pers. sing. masc. Después la tenemos en relación de constructo con "sangres" en dos ocasiones: en el v. 10 y en el v. 11.

Es admirable que aparezca 7 ocasiones en nuestro texto ¡siempre con relación a Caín!

c) Otro detalle sobresaliente es la aparición de '*dmh*' y '*rs*' ambos términos traducidos como '*tierra*', pero que poseen diferentes matices.

- '*dmh*'

vv. 2 y 3: aparece como un lugar de donde se produce algo, lugar cultivable.

v. 10: es de donde claman las sangres.

v.11: desde esta tierra cultivable Caín es maldecido, pues en ella cayó (se sembraron) las sangres de su hermano por medio de su mano.

v.12: La tierra que trabajará Caín y que no le dará vitalidad o fruto es precisamente señalada con este término.

<sup>13</sup> Es posible que estos versículos sean una adición posterior, pues se da una repetición innecesaria de vocabulario y una interrupción "violenta" del discurso que viene desde el v. 1. Cf. Westermann, C. op. cit. p. 300.

v. 14: De esta tierra cultivable será expulsado hacia la otra: 'rs.

- 'rs

Aparece claramente en contraposición de adamah

vv. 12 y 14: la presenta en relación a los mismos términos: es donde andará errante y vagabundo (=inestable). Es la tierra no cultivable.

v. 16: en esta tierra es donde habitará Caín.

## 6. ANOTACIONES PARA UNA INTERPRETACIÓN.

a) 'rs - 'dmh

- 'rs<sup>14</sup> Aparece en femenino posiblemente haciendo relación al sentido antiguo de "la madre tierra". Esta palabra ocupa el cuarto lugar en frecuencia en todo el AT. Aparece 2504 veces. En el libro del Génesis 311.

El sentido general designa la tierra, la totalidad, el cosmos. El término va haciendo referencia a lo que hay, a lo que la llena (cf. Dt. 33,16; Is 34,1; Jr 8,16; 6,18; 22,18).

Físicamente designa el suelo sobre el que están los hombres y las cosas (cf. Ex 8,12s; 9,33; Gn 1,26; 7,14; 8,19; 2,5; Job 5,10; Am 9,9; 3,5).

- 'dmh<sup>15</sup> Etimológicamente significa "ser rojo", "tierra", "campo", "suelo".

Aparece 225 veces. Casi siempre la encontramos en singular. En Gn aparece 43 veces y de éstas, 27 están en la historia de los orígenes y 12 en Gn 47.

Tiene el significado a la base de "tierra cultivable" en contraposición al desierto (*mdbar*). Caín se convierte en errante porque lo rechaza esta tierra que da vida (Gn 4,11.14). Es un lugar que se puede cultivar. Con razón aparece en relación a 'bd - servir (cf. Gn 2,5; 3,23; 4,12; 2Sm 9,10; Is 30,24; Jr 27,11; Prov 12,11).<sup>16</sup>

A este mismo campo semántico corresponde la "siembra" (cf. Gn 47,23; Is 30,23) y el que haya germinación (cf. Gn 19,25; 2,9). Esta tierra es la que da frutos (cf. Gn 4,3; Dt 7,13; 28,4.11.18.42.51; 30,9; Jr 7,20; Sal 105,35; Is 30,23).

Aún teniendo en cuenta lo que dice Schmid: "no se puede determinar una diferencia de contenido entre el uso de adamah y el de su correspondiente 'rs"<sup>17</sup> es claro (hablamos con relación a nuestro texto de 4,1-16) el uso con diferentes matices de manera intencionada o modalizada por parte del autor bíblico.

b) 'h (*hermano*)<sup>18</sup>

Este término aparece en todo el AT 629 veces; de las cuales 296 están en singular y 333 en plural. En Gn tenemos 178 de las cuales 100 están en singular.

<sup>14</sup> Cf. SCHMID voz 'rs en: Jenni, E.-Westermann, C. Diccionario Teológico Manual del Antiguo Testamento, Madrid, Cristiandad, 1978, vol. I, cols. 344-354 (en adelante aparecerá como DTMAT).

<sup>15</sup> Cf. SCHMID voz 'dmh en: DTMAT vol. I, cols. 110-115.

<sup>16</sup> En este lenguaje precisamente el que "sirve a la tierra" es el labrador (cf. Gn 4,2; Zac 13,5).

<sup>17</sup> Ibid. col. 114.

<sup>18</sup> Cf. Jenni, E. voz 'h en: DTMAT, vol. I, cols. 167-175.



Una primera significación es la hermandad según la carne (cf. 2Sm 13,4; 3,2s; Gn 37,27). Con este mismo significado aparece para designar ciertos niveles de parentesco: "hermano del padre" (Lv 18,14), "hermana del padre" (Lv 18,12), "hermano de la madre" (Gn 28,2; 29,10), etc.

En determinados momentos, como sucede con otras palabras, 'h significa "hermano", lo mismo que "pariente cercano", "compañero de tribu", "compatriota", "colega", "amigo", "el otro" (cf. Gn 49,5; 13,8; 14,16; Lv 10,4; Gn 16,12; 25,18; 31,23.25; 19,7; 29,4; Ez 11,15; Jue 19,23; 1Sm 30,23; 2Sm 20,9; 1Cr 28,2; Nm 20,14; 1Sm 25,6).

Lo importante es que siempre aparece en el campo de las relaciones interpersonales: como alguien ligado con otro por la sangre familiar, por pertenecer al mismo pueblo o tribu, por ser solamente persona, conocido, etc. Lo que nos interesa, en todo caso, es el contenido relacional que posee la palabra "hermano".

De hecho, entre los empleos más relevantes están los que hacen referencia a "ser hermano según la carne" o "miembro de una comunidad". De alguna manera es lo que indican textos como Lv 18,9.11; Dt 27,22.<sup>19</sup>

#### c) *dm* (sangre)<sup>20</sup>

El término no deja de ser un poco ambiguo pues es el único que posee el hebreo para designar "la sangre".

La sangre se va entendiendo como la sede de la vida (cf. Nm 17,11), se identifica con ella (Gn 9,4; Lv 17,14; Dt 12,23), por eso, ninguna sangre debe ser derramada. Cuando se habla de la sangre humana (cf. Gn 9,5s 4,10.11) se<sup>21</sup> constata que está bajo una protección especial por parte de YHWH. Esta preocupación de parte de Dios se hace manifiesta, de alguna manera, en que se considera también propiedad de la tribu que es responsable de "vengar o de rescatar la sangre" (cf. Nm 35,19-27; Dt 19,6.12; Jos 20,3.5.9).

"Derramar la sangre" o "derramar la vida" va siendo equivalente a "asesinato" (cf. Nm 35,33; Dt 17,18; 19,10; 21,8; 22,8; Os 1,4; 4,2; 12,15; Gn 37,22; Nm 35,33; Dt 21,7; Ez 16,38; 18,10; 22,3.4.6.9.12.27; 23,45; 33,25; 36,18).

### CONCLUSIONES EXEGÉTICAS.<sup>22</sup>

1) El derramamiento de la sangre no es solamente una agresión a la víctima, sino al mismo YHWH y a la comunidad, quienes son "guardianes" de la sangre=vida de las personas. Aquí es el Señor, más que los mismos hombres, quien se siente responsable de la víctima e interpela al agresor sobre su hermano.

---

<sup>19</sup> En la Ley de Santidad aparece de manera profunda: Lv 19,17; 25,35.36.39.46-48. Cf. Dt 12-16 que van indicando la responsabilidad por el otro, por el hermano.

<sup>20</sup> Cf. Gerleman, G. voz *dm* en: DTMAT, vol. I, cols. 635-638.

<sup>21</sup> Es una lástima que G. Gerleman no considere la cita de Caín y Abel (Gn 4,10.11) en su artículo sobre la *dm* (sangre).

<sup>22</sup> Aunque lo más común es hacer exégesis versículo por versículo nosotros aquí optamos por hacerla a partir de algunas de las palabras 'claves'.



2) El "castigo" para el fratricida no será morir. Aparentemente parece menos duro, sin embargo desde el desarrollo que tienen los vocablos que hacen referencia a la tierra se nota un interés muy claro: la tierra que da vida, la cultivable, es donde Caín ha sembrado la sangre de su hermano, con tal acto la "ha esterilizado", ya no dará fruto; de esta tierra será expulsado hacia la tierra que solamente sirve para habitar: su condena no será morir (¡hasta será protegido!) sino más bien no tener posibilidades de la vida (las sangres) y sus consecuencias que el mismo ha derramado y, por lo tanto, rechazado.

3) Dios aparece mostrando -casi hasta indignado- un interés profundo por la fraternidad, pero no en detrimento de su misma paternidad.

## REFERENCIAS.

Biblia Hebraica Stuttgartensia, Germany, Deutsche Bibelgesellschaft Stuttgart, 1990.

TOB (La Bible. Traduction Oecuménique) Paris, Du Cerf-Société Biblique Française, 1991 (édition intégrale).

Abot de Rabbí Natán, versión, introducción y notas por Navarro Peiró, M. Valencia, Institución san Jerónimo para la investigación Bíblica (Biblioteca Midrásica n. 5), 1987.

Alonso Schökel, L. ¿Dónde está tu hermano? Textos de fraternidad en el libro del Génesis, Valencia, Institución san Jerónimo 19, 1985.

Coats, G. Genesis (With an introduction to narrative literature vol. I) FOTL, Michigan. William B. Eerdmans Publishing Company, 1983.

Jenni, E.-Westermann, C. Diccionario Teológico Manual del Antiguo Testamento, Madrid, Cristiandad 1978, vol. I.

Levin, S., The More Savory Offering: a key to the problem of Gen 4: 3-5 en: JBL (Journal Biblical of Literature) 98 (1979) 85.

Pirké Rabbí `Eliezer (los capítulos de Rabbí Eliezer), versión crítica, introducción y notas por Pérez Fernández, M. Valencia, Institución san Jerónimo para la investigación Bíblica (Biblioteca Midrásica n. 1), 1988.

Tavares Zavatierra, J. P. ¡Yahvé escucha el clamor! una lectura de Génesis 4,1-16 en: RIBLA (Revista de Interpretación Bíblica Latinoamericana) 4 (1989) 19-33.

Westermann, C. Genesis 1-11: a commentary, Minneapolis, Augsburg Publishing House, 1984



## UNIVERSIDAD LA SALLE

### ESTUDIOS QUE IMPARTE

#### PREPARATORIA

BACHILLERATO para varones

Incorporado a la UNAM clave 1006

#### 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 Preescolar para Profesores en ejercicio.
- Educación Primaria para Profesores en ejercicio.
- Educación Primaria (Normal).
- Filosofía.
- Teología.

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.

#### POSGRADOS

- Administración de Empresas de Construcción.
- Análisis integral de Inversiones.
- Calidad.
- Informática para Gestión Gerencial.

#### 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 en Planeación y Sistemas.
- Docencia Jurídica.
- Enseñanza Superior.
- Ingeniería Económica y Financiera.
- Innovaciones Educativas.
- Investigación Educativa.
- Relaciones Humanas.

#### DOCTORADOS

- Ciencias
- Administración
- Ingeniería
- Químicas
- Humanidades
- Filosofía
- Sociología
- Teología
- Derecho

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

COMUNIQUE AL 516-89-60 al 69  
Ext. 146 ó al 272-92-05



## LA PARADOJA AMBIENTAL

Roberto Engeler  
Dendrólogo, Club Rotario de Cuautla

Resumen de la conferencia dada como programa, del 23 de junio de 1993 en el Club Rotario de Cuautla, Morelos.

A veces lo más difícil de descubrir es lo obvio, sume este hecho con una descripción incomparable, cuando consta sencillamente que: "Lo que más tarda en reconocer el pez, es la existencia del agua". O con otras palabras, a escala humana se podría afirmar: "Lo que más tarda en reconocer el hombre, es la presencia del aire o por extrapolación, la presencia del ambiente". Claro cuando éstos son limpios y agradables.

Si como hoy día ocurre, se degrada el ambiente, por consecuencia también el clima y más adelante se pone en peligro la existencia misma de la humanidad, empezamos a reaccionar. Muy despacio al principio; unos sabios, unos investigadores, unos hombres con sentido común, con mucho sentido común, dan la alerta del peligro que se acerca. Poco a poco la humanidad, por lo menos una parte de ella, se da cuenta que hay que hacer algo y así evitar de formar parte de los seres exterminados para siempre de este mundo.

Mientras estudian el caso las autoridades, y omito decir "competentes", por que en esta rama, en los países del tercer mundo no existen ni autoridades competentes y menos comprometidos. Se pregunta uno por el porqué de esta inexistencia. El porque desconocemos lo evidente, el porque desestimamos lo vital, lo estrictamente necesario. Pues si, mientras estudian el caso autoridades, sociedades, asociaciones y otros Clubes interesados, se sigue alegremente con hacer desaparecer miles y millones de hectáreas de bosques y selvas, con el único fin de ganar rápidamente dinero, sin invertir primero, y sin preocuparse de la degradación que eso provoca.

Si quieres vender papas, prodúcelas; si quieres vender coches, constrúyelos,; si quieres vender madera, róballa, pela los montes y valles de sus bosques, y ganarás un montón de dinero, sin invertir nada o casi nada, aparte de "salpicar" algo de monedas a tu alrededor. ¿Por qué no plantan primero los arbolitos y luego los cosechan poco a poco, reponiéndolos y plantando cada vez más? Porque en este mundo también existen países exportadores de madera y de sus derivados como papel, celulosa y otros productos, y donde la superficie de los bosques no disminuye, al contrario, el inventario de los bosques aumenta. ¿Cómo es posible esta paradoja, este contrasentido, que cortando árboles, aumentan los bosques? Todo se reduce sencillamente a las palabras: responsabilidad, saber, disciplina, educación, formación, competencia, creatividad, en una sola palabra CULTURA Y AMOR a la camiseta. Si amor a la camiseta, la camiseta de un equipo especializado, instruido, formado y educado en el único sentido de preservar a los bosques, hacerlos producir, mantenerlos en buen estado de crecimiento y de salud, y ser orgulloso de ello.

Estos equipos de silvicultores llevan un negocio como cualquier otro de materia prima renovable. Si renovable y rete-renovable pero con juicio sano y adaptado al caso. Para cumplir con esta renovación del árbol talado, hay que plantar por lo menos una superficie igual a la aprovechada y si es posible aumentar gradualmente las superficies. El conjunto de plantas, o sea el reino vegetal no sólo produce oxígeno y como en el caso de los árboles, madera y toda una gama de subproductos. No, la masa foliar filtra el aire, retiene el polvo, da sombra y equilibra el clima, mantiene o aumenta el espejo o nivel del manto freático, fija el humus en el terreno, mantiene la tierra vegetal en su lugar, evitando con eso la erosión y la desertificación, permite la protección de esta capa vital de tierra productiva, que en sus entrañas alberga una multitud increíble de organismos animales y vegetales, microorganismos que trabajan día y noche en



la transformación de materias orgánicas y minerales. ¿Cuál es la organización humana o gubernamental, que se puede arrojar el derecho de acabar con la base misma de la vida, con el único afán de ganar montones de dinero, sin invertir lo necesario para mantener esta cadena infinita en buenas condiciones de vida ?.

Nuestro planeta tierra , ¿se dan cuenta ustedes como lo llamamos ? Planeta Tierra, si Tierra, porque de la tierra sacamos todo lo necesario para la vida. Solamente en nuestro afán de " Conquistar " a la naturaleza, olvidamos por completo lo engañoso del lenguaje nuestro. Nos refleja una ilusión, una fatamorgana que todas las fuerzas naturales pueden ser sometidas y controladas por el hombre y además distribuye una falsa idea, una presunción criminal (hablando nuestro idioma), de que la naturaleza entera esta al servicio único de los fines humanos, como una fuente inagotable de materias primas, únicamente al provecho del hombre.

Si nuestro planeta, hasta hoy llamado " verde ", tiene una edad respetable de unos 4,600'000,000 de años y si esta edad incomprensiblemente larga en el tiempo, la acortáramos a una cifra más familiar y más comprensible de 46 años, entonces la humanidad moderna tendría sólo 4 horas y la revolución industrial habría comenzado apenas hace 1 minuto. En estos 60 segundos de tiempo comparativo, la población humana se ha multiplicado hasta alcanzar proporciones de plaga INCONTROLABLE. El hombre, este parásito feroz ha saqueado el planeta para obtener combustible y materias primas y el mismo ha provocado la muerte, la extinción de innumeras especies de plantas y animales.

Según su hipótesis, el científico inglés Jim Lovelock emite la idea bastante revolucionaria de que la Tierra, " Nuestro " planeta, ¿es un organismo pluri o multivital, que responde a cualquier ataque o amenaza en contra de su naturaleza con sus posibilidades enormes?. ¿Cómo se defiende ella contra la enorme avalancha de humanos que se arrojan sobre su superficie, para aumentar al máximo las probabilidades de la supervivencia de la vida en nuestro planeta y para nuestro planeta?. Nos quiere limitar con toda la fuerza y toda la inteligencia natural. Las plagas, enfermedades y cambios en el comportamiento humano son avisos, son limitantes para reducir la sobrepoblación animal, en este caso humano. Cada vez que los hombres encontraron la solución a una enfermedad grave (limitante natural) nos impone otra mucho más severa, y todo para obligar la locura humana quedarse en cifras razonables. Razonables para la naturaleza, no para nosotros. El también sostiene que el papel de la humanidad en este proceso es insignificante. En términos evolutivos y geológicos somos poco más que una Pústula pestilente en la superficie de la Tierra. Es por eso que ella quiere sanarse y por eso es necesario delimitar los invasores humanos rápidamente.

Pero todo eso no constituye una excusa para no preocuparnos de los daños que le estamos haciendo a la Tierra, a la Naturaleza. Por breve que sea nuestro pasaje sobre la Tierra, tenemos responsabilidades, no sólo respeto a los demás humanos, sino también respeto a la inmensa variedad de otros seres vivos con los que COMPARTIMOS este momento de la evolución. Por eso uno de los objetivos primarios de la humanidad debería ser de proteger al suelo y conservar sus cubiertas vegetales, forestales y selváticas, y con ello la diversidad biológica por un lado y la diversidad del hábitat, por el otro. No olvidemos que para millones de individuos el medio natural donde vivía ha sido destruido, convirtiéndolos en "refugiados ambientales". Son personas que fueron desplazadas de sus tierras natales por la sequía, por la deforestación, por la desertificación que va en aumento y muchas otras crisis ecológicas, todas entrelazadas entre ellas. Si no entramos en razón y cuidamos los recursos a nuestro alcance, rápidamente la población humana desaparecerá de la superficie del globo. Otros seres vivos, no tan "racionales" como nos creemos nosotros, nos sobrevivirán y con el tiempo tal vez otra evolución se hará poco a poco. Puede ser que ya no sea humana ya que la experiencia fue desastrosa para la naturaleza y casi se puede afirmar, que la evolución humana fue la única equivocación de la naturaleza hasta hoy. Es más probable que otra rama animal tomará el mando y reinará por miles o millones de años, por su organización y eficiencia de adaptación. Como ejemplo pueden servir los insectos que ya desde ahora se organizan muy bien, basta con estudiar la organización de las abejas, las hormigas y otros más. De todos modos la naturaleza no conoce nuestra prisa, ni soluciones políticas para los asuntos profesionales, ni las fronteras levantadas por los hombres. Ella tiene otra forma de medir el tiempo y provocar los cambios favorables

para equilibrar la vida universal. El hombre moderno ya perdió de vista las soluciones naturales, ya que el quiere imponer su manera de hacer (mal) las cosas.

Para terminar con esta plática no muy favorable al hombre actual, me permito citar algunos párrafos de Marco Antonio Aguilar Cortés, aparecidas en Excelsior del viernes 30 de abril de este 1993 en la página 7-A, bajo el título: "Contra el polvo, Árboles, no mentiras". Dice entre otras cosas: "Hice un viaje aéreo, donde observé la gran deforestación que padece el oriente Michoacán. Es DRAMÁTICO el que hayamos dejado convertir hermosos y cerrados bosques en páramos en donde ahora solo se generan grandes tolvaneras. Después leí en un ejemplar periodístico una curiosa nota dada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Delegación Michoacán. En ella se informaba que para este año 1993 serían plantados en toda esa entidad federativa "treinta millones de árboles". No anunciaban arbolitos, no, ofrecen "árboles", pues si de demagogia se trata, ellos la quieren hacer en grande. ¡No faltaba más ni sobraba menos! ! ! Si de verdad se tuvieran los 30 millones de "árboles" y la organización para plantarlos todos en una época relativamente corta (al empezar las lluvias), además de contar con los medios para conservarlos todos habría en el estado, sólo de esta labor, 500 "árboles nuevos por km<sup>2</sup>.

Por desgracia, no tienen los 30 millones de arbolitos, mucho menos de "árboles". Lamentablemente, no hay la organización para plantarlos de verdad, si ellos existieran. Tampoco hay forma de protegerlos para que se conservaran y crecieran. ¿Qué necesidad de mentir tiene el poder público? Más aún cuando año tras año sacan la misma nota de Prensa. Poco antes de la época de lluvias informan que plantarán 30 millones de "arbolitos". Pero ahora si cambiaron en algo el anuncio, ofreciendo que en este año 1993 serán "árboles" los plantados. Claro sería mejor que plantáramos árboles y no demagogia. También la mentira contamina. Se debe cuidar de no ensuciar la moral del país, tanto como preservar la ecología de México, no sólo para quedar bien con el extranjero, sino por urgentes necesidades internas de la nación." (Fin de citación).

Ahora si llegamos al final de este resumen y para que si notan la urgente necesidad de cambiar nuestro fatal estilo de consumismo, recuerdan que de toda la selva que existía en 1900 en México sólo sobrevive hoy día el 10% (diez por ciento) ! ! !

H. Cuautla, Morelos, a 29 de julio de 1993.



## 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 o 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
- Área en la cual pretende investigar
- Acta de nacimiento o documento 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. 516-99-60 Al 69 ext. 5101

Horario: 8:00 a 14:00 y 16:00 a 18:00 lunes a viernes.

No se puede dar información telefónica sobre el doctorado, ya que éste es personalizado y se diseña sobre el tema a investigar y antecedentes de formación profesional.



## ESTUDIO SOBRE LOS HABITOS Y ACTITUDES SOBRE EL RECICLAJE DE DESECHOS EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE.

Juan I. Corujo.  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN.

Se aplicó una encuesta conducida entre 500 estudiantes de la Universidad La Salle. Los resultados muestran una fuerte actitud pro-reciclaje, aún cuando la comunidad universitaria necesita una campaña amplia de educación sobre la realidad del problema de los **desechos en la Ciudad de México**, cómo separar sus desperdicios y la importancia de su reciclaje.

### INTRODUCCION.

El reciclaje de desechos sólidos ofrece una alternativa para aliviar el problema municipal del manejo de desechos en la Ciudad de México, en donde actualmente se producen 12,000 toneladas diarias de basura. Sin embargo, si se desea que el reciclado tenga un impacto importante, es vital que la separación de desechos se convierta en algo cotidiano para la gente. Los programas de educación ambiental son parte clave para lograr tal meta.

Estos programas buscan incrementar el conocimiento general de la población sobre la reducción y el reuso de desechos y los beneficios del reciclaje, así como desarrollar actitudes positivas ante tal comportamiento.

Tratando de conocer algunos aspectos de la educación y hábitos de la comunidad lasallista sobre la basura y el reciclado, se realizó una encuesta estadísticamente representativa de la comunidad universitaria.

Así mismo, se intenta predecir si un programa de reciclaje en la Universidad La Salle (ULSA) tendría éxito.

### METODOLOGIA.

La encuesta utilizada para el desarrollo de este trabajo fue elaborada en el Centro de Investigación de la ULSA, tomando como referencia otra encuesta realizada por ISIR (Impulsora de Sistemas Internacionales Reciclables).

Las encuestas fueron conducidas en Agosto de 1992 por alumnos de la propia universidad, que prestaron su servicio social en el Centro de Investigación. Los grupos encuestados fueron escogidos al azar entre los diferentes departamentos académicos. Esta fue contestada por 487 personas, de las cuales 470 fueron alumnos entre el primer y el quinto semestre en diferentes carreras y 17 del personal administrativo.



En la Tabla No.1 se puede observar la orientación académica, así como el número parcial y total de alumnos entrevistados.

TABLA No. 1  
Descripción de los entrevistados

CARRERA	GRUPO	No. ALUMNOS
Ing. Electrónica	105	48
Ing. Mecánica	103	48
Q.F.B.	521	32
Diseño Gráfico	101	50
Ing. Cibemética	111	46
Químico en Alimentos	532	28
Derecho	101	52
Ing. Industrial	107	44
Contaduría	301	47
Ing. Química	311	17
Administración	120	58
Personal		17
Administrativo		

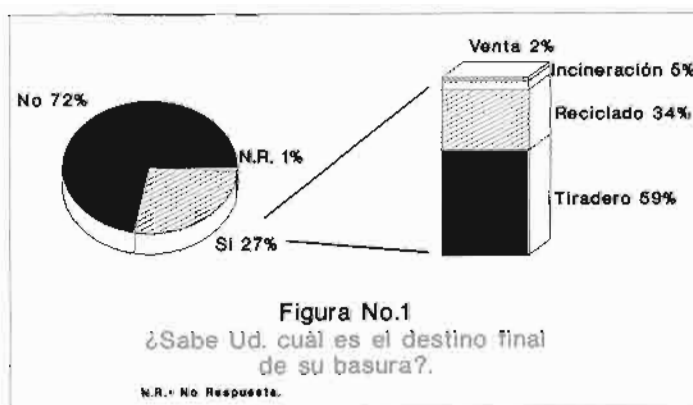
=====  
Total: 487

Las preguntas en la encuesta fueron diseñadas para observar la actitud y conocimientos de los encuestados con respecto al problema de la basura en la Ciudad de México, el comportamiento personal, intenciones de comportamiento a futuro y motivación del encuestado para reciclar sus desechos.

## RESULTADOS Y DISCUSION.

El estudiante o trabajador de la ULSA comparte su casa con un promedio de 4 a 5 personas, cuenta con unos 5 botes para el depósito de sus desperdicios y produce, aproximadamente de 1 a 3 kg. de basura al día (por familia).

Del volumen total generado, una tercera parte (39%) está formado por basura orgánica y el resto (61%) por inorgánica, en donde el papel y el plástico predominan sobre el vidrio y el metal.

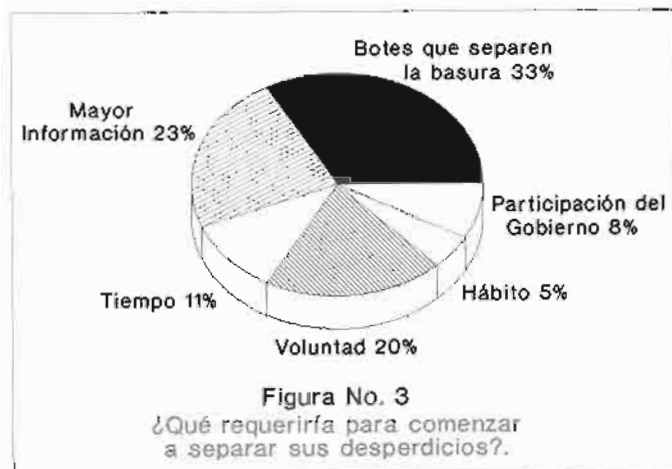
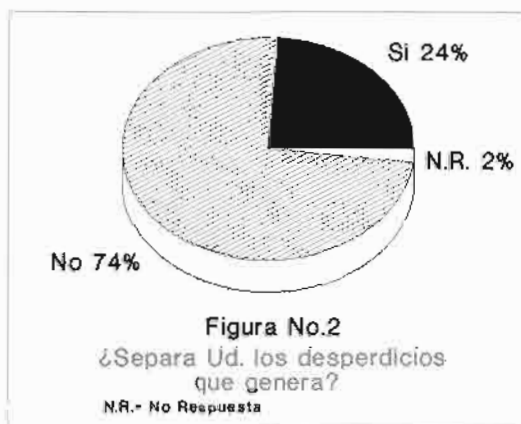


En general, nuestra comunidad está ligeramente preocupada por el problema de la basura. La mayoría desconoce el destino final de sus desechos (Figura No.1), y de los pocos que creen conocer hacia donde se canalizan éstos, opinan que el relleno sanitario/tiradero y el reciclaje son las opciones más socorridas. Sin embargo, en la Ciudad de México, de las 12,000 ton. de basura producidas al día, sólo se le da tratamiento al 5% y la disposición final de un 95% se realiza en tiraderos al aire libre.



La comunidad lasallista tiene un conocimiento general sobre los procesos de reciclaje. Ha oído sobre ellos, mas no muestra un conocimiento específico sobre el proceso técnico. Sin embargo, la gran mayoría de los entrevistados (98%) tiene disposición para aprender a separar sus desperdicios, siempre y cuando, esto les lleve de 5 a 15 minutos al día.

Actualmente, 3/4 partes de las personas encuestadas no separa los desperdicios que genera (Figura No.2). Quien sí lo hace, tiene una tendencia a separar su basura orgánica de la inorgánica; sin embargo, no producen composta con estos desperdicios orgánicos y toda va al camión de basura. La mayor parte de las veces, el usuario ve frustradas sus buenas intenciones de separar la basura cuando el pepenador rompe las bolsas en busca de objetos re-vendibles y vuelve a juntar toda la basura. Sin embargo, esta es ya una primera acción del pepenador de separar y reciclar los desechos.



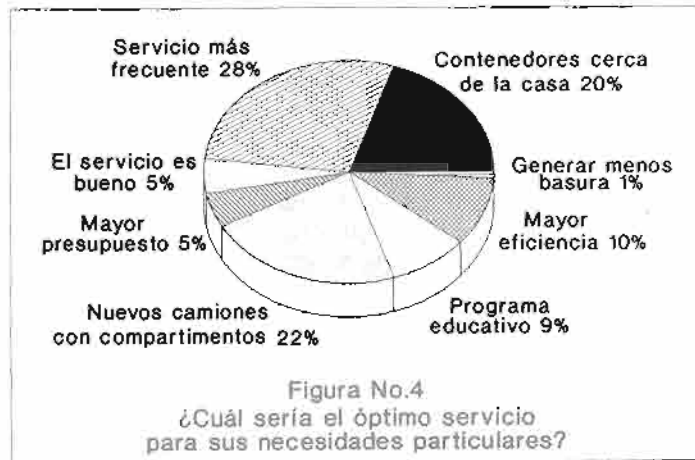
Para comenzar a separar su basura, los entrevistados indican (Figura No.3): a) la necesidad de incrementar el número de contenedores específicos para cada tipo de basura, tanto en la casa como en la calle; b) una campaña informativa que resuelva sus dudas; y, c) tener voluntad y disposición para realizarlo. Al mismo tiempo, la información transmitida verbalmente de persona a persona, como un medio más directo de motivación, es considerada de vital importancia.

Con respecto al actual servicio de recogida y limpieza de basura del DDF, las respuestas son un poco contradictorias. Aproximadamente un 60% de los encuestados está a gusto con el servicio, aunque la mayoría opina que no es adecuado, confiable, eficiente, higiénico ni moderno.

Sin embargo, opinan que sí es económico, aunque un 75% de los entrevistados pagan una cantidad variable para asegurar la eficiencia del servicio a los elementos del servicio de limpieza o a barrenderos que trabajan con pequeños carros de basura. Esto es lamentable, pues el pago oportuno de nuestros impuestos debería ser suficiente para asegurar un servicio adecuado.



En general, la comunidad opina que el servicio no es suficiente para abarcar todas las áreas del D.F., y que una fuerte inversión económica, tanto en unidades especializadas (camiones que separen la basura en compartimentos y contenedores que reciban solo un tipo de material) como en campañas de información, son urgentes (Figura No.4).



#### CONCLUSIONES.

Nuestra comunidad necesita una amplia campaña de información sobre cómo separar sus desperdicios y sobre los centros de acopio para reciclaje que se encuentran cerca de sus viviendas. Una vez logrado esto, creemos que la comunidad debe hacer conciencia de que el principal causante del problema de la basura es **LA PROPIA COMUNIDAD**. La solución no reside en gastar más dinero para asegurar un servicio de limpieza oportuno, ni en colocar botes de basura especiales en cada esquina, sino en **PRODUCIR MENOS BASURA**.

Una posible solución a futuro para la Ciudad de México, sería privatizar el servicio de la basura, como se hace actualmente en muchos países. De esta manera, las distintas compañías encargadas del sistema de recogida, podrían contratar a los pepenadores que separan desperdicios en condiciones extremadamente insalubres en los mismos tiraderos a cielo abierto, logrando mejores condiciones laborales para estos.

Se podrían colocar contenedores grandes en diversas esquinas, en donde se recibiesen únicamente ciertos materiales para que fueran posteriormente recogidos, como se hace actualmente en Europa. Algunos materiales difíciles de reciclar, deberían ser devueltos a la compañía que los elabora, para que fuesen éstos quienes le diesen el tratamiento adecuado para su reciclaje o confinamiento seguro.

La solución al problema de la basura no es sencilla y requerirá la participación de tanto autoridades gubernamentales, como de compañías privadas y especialmente, la colaboración de todos los ciudadanos.

Con motivación adecuada, una amplia campaña informativa y tiempo, creemos que un programa de reciclaje en la Universidad La Salle sería exitoso, y sobre todo, educaría a nuestra comunidad sobre la necesidad de reducir, reusar y reciclar sus desperdicios en el propio hogar.

#### AGRADECIMIENTOS.

El autor desea agradecer a Horacio Alcántara, Pablo Baez y Ricardo García el apoyo prestado para la realización de la encuesta entre los alumnos y el análisis parcial de las respuestas obtenidas.



## ESTRATEGIAS DE ESTUDIO Y APRENDIZAJE: PRIMERA FASE EN EL DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

Ricardo Valenzuela  
Universidad La Salle

### RESUMEN.

Con el fin de contar con un instrumento para evaluar las estrategias de estudio y aprendizaje de los alumnos, se adaptó al contexto de México el "Inventario de Estrategias de Estudio y Aprendizaje" basado en una versión originalmente desarrollada en inglés. La adaptación de este instrumento al contexto de las Universidades mexicanas incluyó la traducción del instrumento original, la evaluación de su aplicabilidad, la evaluación del grado en el que los reactivos del instrumento son entendidos por los alumnos, la aplicación del instrumento en una población de 164 alumnos, y finalmente el análisis de los datos. Los resultados muestran correspondencia con los valores reportados para la versión original, encontrándose mayores discrepancias en la escala de actitudes. En general, este instrumento demostró tener una buena validez predictiva. Sus usos futuros, así como recomendaciones para estudios posteriores, son discutidos.

### INTRODUCCIÓN.

Vivimos en lo que se ha dado a llamar la "era de la información". La información, prácticamente de cualquier tema, aumenta en una forma acelerada. El éxito profesional de las personas depende, en buena medida, no sólo de la información que ellas tienen, sino de la forma en que las personas aprenden y usan dicha información. De aquí se desprende que de entre los diversos propósitos que las instituciones educativas tienen, está el de enseñar a sus alumnos cómo aprender mejor, o cómo llegar a ser alumnos *estratégicos*.

Para tal propósito, existen en la actualidad un gran número de programas para aprender a aprender. En forma ideal, dichos programas pretenden no sólo el proporcionar a los alumnos un repertorio de estrategias de estudio y aprendizaje, sino también el enseñar a los alumnos cómo usarlas mejor y bajo qué condiciones usarlas. Estos programas normalmente toman una de dos modalidades: en algunos casos, los programas son cursos especiales impartidos en forma independiente de las materias de un plan de estudios; y en otros casos, las estrategias de estudio y aprendizaje son enseñadas en forma integrada a los contenidos de una materia determinada.

Cuando los primeros programas para aprender a aprender surgieron, una de las preocupaciones de sus creadores fue la de determinar cómo evaluar los efectos de los programas en el aprendizaje de los alumnos. Como resultado, diversos investigadores se dieron a la tarea de diseñar instrumentos de medición para evaluar la forma en que los alumnos usan estrategias de estudio y aprendizaje. Un ejemplo de este tipo de instrumentos es el *Learning and Study Strategies Inventory* (LASSI) (1).

El LASSI es un instrumento de evaluación que contiene 77 reactivos que son respondidos por los alumnos usando la modalidad de auto-reporte. El LASSI ha sido diseñado para alumnos de licenciatura de acuerdo con los siguientes propósitos: a) identificar aquellas áreas en las que los alumnos presentan problemas de aprendizaje; b) planear cursos especiales para que los alumnos con problemas de aprendizaje desarrollen habilidades que los hagan aprender en forma más efectiva y eficiente; c) predecir el futuro desempeño académico de los alumnos que ingresan a la universidad; d) evaluar la efectividad de programas para aprender a aprender; y e) proporcionar un instrumento de evaluación para investigaciones educativas sobre el tema (2).



Dada la importancia del tema para la formación de futuros profesionistas, y dado que en México se carecen de instrumentos de evaluación como el aquí descrito, se comenzó en 1992 un proyecto de investigación para adaptar el LASSI al contexto de las universidades mexicanas. Este trabajo presenta resultados parciales de la investigación aún en progreso.

## MÉTODO.

### *Descripción General del Proyecto.*

La adaptación de un instrumento como el LASSI al contexto de las universidades mexicanas es mucho más que una simple traducción. Los Estados Unidos (lugar donde se creó el LASSI) y México difieren en aspectos culturales y en sistemas educativos que se deben tomar en consideración para realizar dicha adaptación.

El proceso de adaptación seguido hasta la fecha puede resumirse en seis partes. Primeramente, el LASSI fue traducido por tres traductores expertos. Posteriormente, las tres traducciones fueron presentadas a expertos en el área de educación, con el fin de evaluar el grado en el que los diversos reactivos son aplicables al contexto de México, así como el grado en el que dichos reactivos podrían ser entendidos por alumnos mexicanos. El siguiente paso fue el de entrevistar a diversos alumnos para determinar si éstos entienden cada reactivo de la misma forma que aquello que el reactivo intenta medir. El cuarto paso fue el de elaborar una primera versión del instrumento, dando como resultado el *Inventario de Estrategias de Estudio y Aprendizaje (IEEA)*. Esta primera versión fue aplicada a una muestra de alumnos, con el fin de contar con los datos necesarios para un análisis cuantitativo del instrumento. Finalmente, se realizó el análisis en el que se obtuvieron resultados del instrumento en general, de cada reactivo en particular, así como de la muestra que se utilizó.

### *Sujetos.*

Los sujetos que participaron en este proyecto fueron 164 alumnos (86 hombres y 78 mujeres) cursando el segundo semestre de su carrera en una universidad privada de la Ciudad de México. La muestra de alumnos no fue obtenida en forma aleatoria, sino que se utilizaron alumnos de grupos intactos correspondientes a 8 carreras profesionales (arquitectura, ciencias de la educación, educación primaria, ciencias religiosas, filosofía, informática, ingeniería civil e ingeniería industrial).

### *Instrumento.*

El IEEA es un instrumento que consiste en 77 reactivos. Cada uno de los reactivos es de tipo Likert con 5 opciones posibles: "de ninguna manera típico de mí", "no muy típico de mí", "algo típico de mí", "bastante típico de mí" y "muy típico de mí".

El IEEA proporciona 10 resultados correspondientes a 10 escalas que agrupan los diversos reactivos. La primera escala mide las actitudes e intereses de los alumnos por sus estudios universitarios. La segunda escala mide la motivación y voluntad de los alumnos por estudiar. La tercera escala mide la forma en que los alumnos administran su tiempo durante la realización de alguna o algunas tareas. La cuarta escala mide el grado en el que los alumnos se preocupan o angustian por su desempeño académico. La quinta escala mide la habilidad de los alumnos para concentrarse y poner atención en sus tareas académicas. La sexta escala mide la forma en la que los alumnos adquieren y usan información así como la forma en que supervisan su comprensión del tema. La séptima escala mide la habilidad de los alumnos para distinguir y seleccionar ideas e información importante. La octava escala mide la forma en que los alumnos usan técnicas y materiales de apoyo durante sus estudios. La novena escala mide la forma en que los alumnos se autoevalúan durante sus períodos de estudio. Y la décima y última escala mide la forma en que los alumnos usan estrategias para prepararse y para presentar exámenes.

## RESULTADOS.

La Tabla 1 muestra diversos datos estadísticos para cada una de las diez escalas del IEEA. En dicha tabla se comparan, primeramente, los coeficientes de confiabilidad alfa de Cronbach de la versión original en inglés (del LASSI) y de la versión preliminar en español (del IEEA). Posteriormente, se presentan la media (en escala del 1 al 5) y la desviación estándar de los resultados de todos los alumnos que respondieron el instrumento. Finalmente, se presentan las medias de los resultados obtenidos por los hombres y las mujeres de la muestra. Mediante una prueba *t* de Student, se obtuvieron aquellos casos en los que se presentan diferencias significativas entre hombres y mujeres.

La Tabla 2 muestra una matriz de coeficientes de correlación entre las diversas escalas del IEEA así como entre las escalas y los promedios de los alumnos en preparatoria y en el primer semestre de sus estudios de licenciatura. En forma adicional, se calculó un coeficiente de correlación múltiple para predecir el promedio de licenciatura de los alumnos por medio de las diez escalas del IEEA tomadas en forma conjunta. El valor de dicho coeficiente fue de 0.49, que es un valor mayor al de 0.43 que correlaciona el promedio de preparatoria con el de licenciatura.

**TABLA 1**  
**Datos estadísticos asociados a las diez escalas del IEEA**

	Coefficiente alfa (LASSI)	Coefficiente alfa (IEEA)	Media	Desviación estándar	Medio para hombres	Medio para mujeres
# de alumnos evaluados		164	164	164	86	78
Actitudes	0.72	0.63	4.196	0.470	4.10	4.31*
Motivación	0.81	0.76	3.465	0.661	3.27	3.68*
Administración del tiempo	0.86	0.79	3.141	0.754	2.99	3.31*
Angustia	0.81	0.76	3.046	0.738	3.13	2.95
Concentración	0.84	0.85	3.433	0.738	3.33	3.55
Procesamiento de información	0.83	0.82	3.676	0.681	3.63	3.72
Selección Ideas Principales	0.74	0.66	3.796	0.614	3.72	3.87
Ayudas de Estudio	0.68	0.72	3.020	0.700	2.80	3.26*
Autoevaluación	0.75	0.76	3.129	0.658	2.99	3.29*
Preparación y Presentación de Exámenes	0.83	0.78	3.818	0.611	3.72	3.93*

\* Diferencias significativas entre las medias de los hombres y mujeres al nivel  $p < 0.05$



**TABLA 2**  
**Matriz de coeficientes de correlación**

	ACT	MOT	ATI	ANG	CON	PIN	SIP	AES	AEV	PPE	PRP	PRL
ACT	1.00											
MOT	0.50	1.00										
ATI	0.53	0.69	1.00									
ANG	0.32	0.10	0.24	1.00								
CON	0.61	0.62	0.71	0.41	1.00							
PIN	0.26	0.35	0.25	0.04	0.21	1.00						
SIP	0.47	0.37	0.43	0.33	0.51	0.35	1.00					
AES	0.37	0.52	0.44	-0.10	0.37	0.46	0.20	1.00				
AEV	0.43	0.63	0.58	0.01	0.48	0.47	0.42	0.64	1.00			
PPE	0.56	0.48	0.45	0.52	0.62	0.22	0.67	0.15	0.32	1.00		
PRP	0.18	0.31	0.22	0.09	0.19	0.16	0.12	0.10	0.04	0.26	1.00	
PRL	0.31	0.42	0.35	0.13	0.36	0.28	0.19	0.21	0.30	0.31	0.43	1.00

ACT=Actitudes; MOT=Motivación; ATI=Administración del Tiempo; ANG=Angustia; CON=Concentración; PIN=Procesamiento de la Información; SIP=Selección de Ideas Principales; AES=Ayuda de Estudio; AEV=Autoevaluación; PPE=Preparación y Presentación de Exámenes; PRP=Promedio de Preparatoria; PRL=Promedio de Licenciatura (primer semestre).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

Una primera forma de evaluar el IEAA es a través de confiabilidad. De la Tabla 1 es posible apreciar que en la mayoría de las escalas, los coeficientes alfa son similares a los de la versión en inglés. Particularmente, en las escalas de angustia, ayudas de estudio y autoevaluación, los coeficientes alfa del IEAA fueron mayores que los correspondientes del LASSI. Dos escalas con coeficientes por abajo de 0.70 son la de actitudes y la de selección de ideas principales. En esta última escala, el valor de 0.66 no debe considerarse como bajo, ya que dicha escala contiene únicamente 5 reactivos (las otras escalas contienen 8 reactivos cada una), lo cual disminuye su confiabilidad. La escala de actitudes, sin embargo, es la que requeriría de un mayor diseño. Al parecer, la forma en que los alumnos están entendiendo los reactivos de dicha escala no es consistente con lo que los reactivos intentan medir. Nótese que para la escala de actitudes, el valor de la media es mucho mayor que para las otras escalas. Aunque todas las escalas requerirán de un futuro refinamiento, la escala de actitudes es la que requerirá de un mayor análisis.

La matriz de coeficientes de correlación proporciona información útil para analizar la validez del instrumento. Para analizar la validez de constructo, es necesario usar otras técnicas estadísticas (e.g. análisis factorial) para determinar hasta qué grado cada una de las escalas es relativamente independiente de las otras. Un análisis de este tipo se dejará pendiente para una futura investigación. Sin embargo, por el momento, es al menos posible evaluar la validez de criterio del instrumento por medio de un análisis de los coeficientes de correlación entre las escalas del IEAA y el promedio de licenciatura de los alumnos

durante su primer semestre. Tomadas todas las escalas en forma conjunta, el coeficiente de correlación múltiple con respecto a dicho promedio fue de 0.49, situación que hace suponer que el IEEA tiene una mejor validez predictiva que, por ejemplo, el promedio de preparatoria de los alumnos. El valor de 0.49, aunque parezca indicar una correlación moderada, ha sido afectado por el efecto de "restricción de rango", situación que debe tomarse en cuenta para su interpretación. Por otra parte, al analizar las correlaciones entre cada escala en particular y el promedio de licenciatura, conviene destacar el valor 0.42 de la escala de motivación. Esta única escala tiene una correlación casi igual que la del promedio de preparatoria, ambas con respecto al promedio de licenciatura. Un análisis más profundo del concepto de motivación será, seguramente, tema para futuras investigaciones. Aunque en esta etapa es aún difícil evaluar la validez del instrumento, existe el interés por evaluar en el futuro su validez predictiva a través de un estudio longitudinal a lo largo de los estudios de licenciatura de los alumnos.

En otro orden de ideas, puede apreciarse que 6 de las 10 escalas del IEEA muestran diferencias significativas en los resultados de hombres y mujeres. Esto es de llamar la atención ya que, en la versión en inglés, las diferencias de este tipo fueron prácticamente inexistentes. El que los resultados de las mujeres sean, en su mayoría, mayores que los de los hombres, es un asunto que requerirá de una futura investigación.

Haciendo una evaluación global del IEEA, se puede afirmar que los resultados obtenidos hasta la fecha son muy prometedores. Ciertamente el IEEA requiere aún de algunas modificaciones, antes de que este instrumento pueda ser usado para los propósitos para los que fue diseñado. Sin embargo, a este punto, ya es posible apreciar algunos de los usos que el IEEA podrá tener para mejorar la educación de nuestros alumnos.

#### AGRADECIMIENTOS.

El autor de este artículo desea agradecer a la Universidad La Salle, A.C., por el interés de sus autoridades y por su apoyo económico para la realización de este proyecto. Un especial agradecimiento a la Dra. Claire Ellen Weinstein por su asesoría técnica en la adaptación del LASSI al contexto mexicano. Un agradecimiento final al Dr. David Palmer por su asesoría en el análisis estadístico de la primera versión del IEEA.

#### REFERENCIAS.

1. Weinstein, C.E., Palmer, D.R. y Schulte, A.C. 1987. Learning and Study Strategies Inventory. Clearwater, FL: H&H Publishing Company.
2. Weinstein, C.E. 1987. LASSI User's Manual. Clearwater, FL: H&H Publishing Company.



UNIVERSIDAD LA SALLE



Centro  
de Educación  
Continua

## DIPLOMADOS

- Administración de la Manufactura.
- Análisis Bursátil .
- Contribuciones
- Exito en la Pequeña y Mediana Empresa.
- Finanzas.
- Gestión Ejecutiva de Negocios.
- Informática y Sistemas de Administración.
- Mercadotecnia.
- Recursos Humanos.
- Sistemas de Información Computacional.
- Asesoría Integral Familiar
- Educación para la Comunicación Familiar .
- Estimulación del Desarrollo Psicomotor del Niño Preescolar.
- Estimulación Simbólico-Lingüística del Aprendizaje Infantil.
- Perfeccionamiento Secretarial.

También ofrecemos cursos breves en diversas áreas y atendemos necesidades particulares de Empresas e Instituciones.

### Informes e Inscripciones en:

Av. Mazatlán 218 3er. Piso Col. Condesa  
Teléfono y Fax 516-41-33 ó al 516-99-60 al 69 ext. 5536.





## ANÁLISIS DE UNA ESCALA DE INTELIGENCIA SOCIAL Y SU RELACIÓN CON VARIABLES COGNOSCITIVAS Y SOCIALES

Esther Vargas Medina  
Área de Investigación Educativa, Escuela de Ciencias de la Educación  
Universidad La Salle

### RESUMEN.

Denominamos "Inteligencia Social" a aquel conjunto de estructuras cognoscitivas y comportamientos que son utilizadas en la resolución óptima, de los problemas complejos planteados o acaecidos en situaciones de interacción humana. Si bien esta temática no es nueva, no existen instrumentos suficientemente confiables, que nos permitan la medición de esta capacidad o habilidad de los sujetos (Ss.)

En este estudio se presenta un análisis paramétrico de un instrumento para medir Inteligencia Social, en su relación con algunas variables de tipo social y de tipo habilidades cognoscitivas y lógicas. En general, los resultados muestran cómo el instrumento tiene muy buen ajuste a una distribución normal clásica. Además, se discute cómo los resultados obtenidos nos dan fuertes indicaciones de que las variables medidas en la prueba, corresponden muy claramente a una serie de indicadores que nos hablan de habilidades de interacción social, producto de la experiencia y entrenamiento social de los sujetos estudiados.

### INTRODUCCIÓN.

En las investigaciones contemporáneas de teoría de la personalidad, se ha planteado la necesidad de una aproximación más integral a las preguntas al respecto de la adaptación del individuo al mundo social. En el terreno educativo, se ha visto que este factor denominado "Inteligencia Social" está asociado fuertemente con los aspectos de permanencia y adaptación al ambiente escolar. En este trabajo se retoma el estudio de la inteligencia humana como fuente e inspiración para tal propósito integrativo, influenciados por análisis recientes al respecto de la inteligencia centrada en tres aspectos de resolución de problemas: expertez, contexto y pragmatismo, y adoptando esta perspectiva en el tratamiento de la Inteligencia Social que, desde este punto de vista, forma la base cognoscitiva de la personalidad.

Considerando a la Inteligencia Social como una dimensión multifacética y dinámica, que parece reformulada en cada contexto significativo de la vida, el principal objetivo es describir los procesos generales cognoscitivo-sociales, a través de los cuales esta habilidad se constituye y opera. Se pone particular énfasis en el uso que los Ss. hacen de su Inteligencia Social para manejar los problemas de interacción y criterio social, a los que se enfrentan en el transcurso de su vida diaria (1). Estas estrategias le permiten el logro de una conducta social adaptada a las diferentes situaciones presentadas, así como optimizar sus capacidades de manejo de las situaciones en relación a las consecuencias a futuro (previsión y planeación de los efectos de su comportamiento).

Sin describir en detalle la gran cantidad de evidencia que existe acerca de las relaciones entre ambiente social y procesos cognoscitivos, nos interesa desarrollar un instrumento que complemente los test de habilidades lógicas "puras" (2) y que nos permita entender más las habilidades de los Ss. en los procesos de interacción social, como lo constituye el ambiente educativo.



La forma más clara de plantear el problema, es el darnos cuenta cómo las habilidades de inteligencia puras: "procesos lógicos", y el comportamiento diario en sociedad, no están directamente relacionados, y por otro lado, mostrar que la pura experiencia social (vivir en sociedades específicas) tampoco garantiza el desarrollo óptimo de los seres humanos. Es por eso que se utiliza un instrumento que se basa tanto en las habilidades lógicas, como en el uso de la experiencia social de los Ss., para así contar con un instrumento predictivo de los procesos de interacción social a diferentes niveles.

Si bien la idea de Inteligencia Social no es nueva, el desarrollo de instrumentos específicos ha sido muy limitado y escaso. Por ejemplo, en Chun y cols. (3) se describen más de 3,000 estudios de instrumentos psicológicos diferentes, y no se mencionan en absoluto instrumentos para medir la Inteligencia Social.

En este trabajo utilizamos un instrumento para la medición de la Inteligencia Social (I.S.), en cuya parte principal se simulan situaciones de solución de problemas sociales específicos, mediante preguntas sencillas; en este caso, situaciones de interacción social, y donde los sujetos escogen alguna de las posibles opciones presentadas, como óptima o apropiada para evitar o solucionar posibles situaciones sociales conflictivas.

En un trabajo anterior, se obtuvo la validez de esta escala (4) para población mexicana; en donde el principal problema fue clasificar las respuestas como "APROPIADAS", con base en algunos criterios derivados de algún esquema de la Psicología Social; en este caso usamos los siguientes criterios:

- a) Respuestas en donde se aumenta la probabilidad de trabajo en equipo.
- b) Respuestas que aumentan la cohesión de grupo.
- c) Respuestas que aumentan la permanencia temporal del grupo.
- d) Respuestas que aumentan cooperación.
- e) Respuestas que contraponen el beneficio grupal, contra el beneficio personal.
- f) Respuestas que disminuyan conflicto o lo evitan.
- g) Respuestas que dan soluciones a problemas.
- h) Respuestas que determinan comportamiento equitativo o justo.
- i) Respuestas que evitan el autoritarismo y aumentan los procesos democráticos.
- j) Respuestas que organizan el comportamiento grupal.

Como se puede ver, los criterios mencionados se derivan de una serie de ideas centrales de dinámica de grupos, con una fuerte tendencia a suponer que el esfuerzo colectivo y la cooperación, son superiores en el rendimiento grupal y colectivo, así como en la resolución de conflictos de interacción social.

Los mecanismos que determinan que los Ss. tengan este tipo de comportamiento están dados por los fenómenos estudiados por el Aprendizaje Social; y en un momento dado nuestras mediciones son el resultado de las vivencias de los individuos en una sociedad que determina esas respuestas correctas; es claro que distintas sociedades tienen formas de confrontación social diferentes. Por ejemplo, Díaz-Guerrero (5) ha demostrado con claridad la existencia de **estilos de confrontación social diferentes** en Ss. americanos y mexicanos; y su efecto en algunos casos específicos, sobre tareas cognoscitivas y en cierta forma en inteligencia clásica.

Nuestra aportación central es que la I.S., como la estamos presentando aquí, es una situación de solución de problemas que puede ser estudiada en situaciones simuladas, como son las preguntas de opción múltiple. Además, el contar con un instrumento claro y confiable, nos permite hacer este tipo de análisis multivariados para estudiar la relación que este fenómeno tiene con otras habilidades y mediciones específicas en los sujetos.

Asimismo, suponemos que la I.S. tiene relaciones con la experiencia en sociedad, por ejemplo, con edad y que posiblemente tiene muy poca relación, con razonamiento lógico y con razonamiento verbal, etc.

La primera etapa consistió en la validación y análisis paramétrico del instrumento, con el fin de estudiar si la variable en estudio se comporta como muchas otras variables psicológicas y si el instrumento tiene las propiedades y características paramétricas de normalidad. Para esta etapa se aplicó este cuestionario a un grupo de 100 Ss. estudiantes universitarios de nivel Licenciatura, habitantes del D.F. Los resultados en detalle de la validez y confiabilidad del instrumento se pueden consultar en Contreras & Vargas (4) y en Vargas (6).

## MÉTODO.

**SUJETOS:** Participaron un total de 80 sujetos (Ss.), tanto del sexo masculino como del sexo femenino, cuyas edades fluctuaban entre 15 y 27 años, estudiantes universitarios. El promedio de edad fue de 22.34 años.

**INSTRUMENTOS:** Los instrumentos utilizados se describen a continuación:

1.- Versión modificada y reducida del instrumento de I.S. elaborado por Moss, Hunt & Omwake (7), validada para población mexicana por Contreras & Vargas (4) -que constaba de cinco partes y que se modificó a tres-. La parte I contiene 27 reactivos consistentes en la conducta que realizaría el sujeto (S.) en una situación social específica, simulada en el reactivo (CRITERIO EN SITUACIONES SOCIALES). La parte II está basada en la percepción de los Ss. acerca del estado cognoscitivo de un interlocutor; contiene 18 reactivos con cuatro opciones cada uno (OBSERVACIÓN DE LA CONDUCTA HUMANA). La parte III contiene 50 ítems con frases declarativas sobre conducta humana compleja, y los Ss. deben decidir si son falsos o verdaderos (RECONOCIMIENTO DE ESTADOS MOTIVACIONALES).

2.- Un cuestionario de "acciones sociales"; en donde se miden 10 aspectos, mediante el procedimiento de comparación crossmodal, donde los Ss. tenían que evaluar el grado con el que realizaban o no diversas actividades sociales, como son: convivencia con gente mayor o menor, pertenencia a algún club o asociación, entre otras.

3.- Una medida indirecta de "sociabilidad" del sujeto, realizada a través de una autodescripción con base en una lista de 64 adjetivos. Esta lista se tomó de la prueba de personalidad por computadora MIND PROBER. La forma de calificación consistió en seleccionar -por medio de jueces- aquellos adjetivos que eran un indicador o medida de "características facilitadoras de interacción social"; esta medición va de 0 a 32 y contiene adjetivos como por ejemplo: platicador, amable, perceptivo, amigable, protector, etc.

4.- Dos pruebas de autorreporte para medir la capacidad de imaginabilidad: a) la escala de Betts sobre la capacidad para formar imágenes (35 aspectos a evaluar de 1 a 7, la fuerza y claridad de la imagen formada) y b) la prueba de Gordon sobre control de la imagen visual (consiste de 12 instrucciones para medir la capacidad de control y manipulación de las imágenes).

5.- "Prueba de tres minutos de transformación gramatical", para medir habilidades lógicas de los Ss. (2). Esta prueba se utilizó como una medida de las capacidades de inteligencia "pura", operando en situaciones lógicas.

## PROCEDIMIENTO.

Los cuestionarios se aplicaron en forma individual y en dos sesiones diferentes de 1 hora aprox. cada una. Se les presentó como una prueba de interacción social que debía ser contestada en forma estrictamente individual. Cada parte de la prueba de I.S. contenía sus instrucciones particulares.



En la Parte I, los reactivos son preguntas como la siguiente:

"Dos días después de la fecha, usted recuerda que tenía una cita con una persona a la que dejó esperando. Lo mejor sería:

- A) Llamaría y explicarle su olvido.
- B) No darle ninguna explicación por considerarlo extemporáneo.
- C) Inventar cualquier excusa cuando la encuentre.
- D) Eludir su encuentro."

Frente a esto, los Ss. deben leer con cuidado, decidir que harían en esa situación, eligiendo la opción que consideren más apropiada.

En la Parte II se consideran frases emocionalmente propositivas del tipo de "Nadie es capaz de detenerme, haré lo que me he propuesto o moriré en la empresa" y cuatro posibles interpretaciones de ella, como:

- A) Ambición.
- B) Desesperación.
- C) Determinación.
- D) Enojo.

Los Ss. deben elegir de entre una de esas opciones, cuál es la mejor descripción de cada frase.

La parte III contiene frases declarativas, en donde se propone algo como esto: "Cuando se está contento, las comisuras de los labios se inclinan hacia abajo": La tarea del S. es evaluar la verdad o falsedad de cada una, lo cual implica poder reconocer gestos y claves físicas perceptuales como correlato conductual diariamente observado, habilidad de observación muy útil en el manejo de situaciones de interacción social.

## ANÁLISIS DE DATOS.

Se contabilizó la cantidad de respuestas correctas para cada escala y los valores promedio del cuestionario de "acciones sociales" y de "imaginabilidad". Se realizaron los siguientes análisis estadísticos:

- a) Análisis paramétrico de los máximos, mínimos, promedios y desviaciones estándar, para obtener los comportamientos estadísticos de la población estudiada. Los resultados se presentan en la tabla 1.
- b) Un análisis de correlación múltiple entre los diferentes instrumentos utilizados, obteniéndose los resultados presentados en la tabla 2.
- c) Un análisis de regresión múltiple, modalidad stepwise, tomando como variable dependiente la calificación total de la prueba de I.S., cuyos resultados se describen en la siguiente sección.

**TABLA 1**  
**ESTADÍSTICOS BÁSICOS. PRUEBA INTELIGENCIA SOCIAL**  
**SUBESCALAS**

PARTE	MIN-MAX POSIBLES	PROMEDIO	DESVIACIÓN
I	0 - 27	15.892	3.160
II	0 - 18	13.514	2.512
III	0 - 50	36.810	4.921
TOTAL	0 - 95	66.216	7.375

**TABLA 2**  
**CORRELACIONES QUE RESULTARON SIGNIFICATIVAS**

SUBESCALA I. PRUEBA DE INTELIGENCIA SOCIAL		
+ Número de hermanos	r = 0.410	(p<0.05)
+ Escala de Gordon de imaginabilidad	r = 0.397	(p<0.10)
+ Escala de imaginabilidad de Betts	r = 0.386	(p<0.10)
SUBESCALA II. PRUEBA DE INTELIGENCIA SOCIAL		
+ Convivencia con gente mayor	r = -0.573	(p<0.01)
+ Escala de imaginabilidad de Betts	r = 0.544	(p<0.02)
+ Pertenencia a club o asociación	r = 0.390	(p<0.12)
SUBESCALA III. PRUEBA DE INTELIGENCIA SOCIAL		
+ Escolaridad en años	r = 0.496	(p<0.05)
+ Escala de imaginabilidad de Betts	r = 0.412	(p<0.05)
CALIFICACIÓN TOTAL PRUEBA DE INTELIGENCIA SOCIAL		
+ Escala de Betts de imaginabilidad	r = 0.752	(p<0.0001)
+ Número de hermanos	r = 0.604	(p<0.01)
+ Escala de Gordon de imaginabilidad	r = 0.589	(p<0.01)
+ Edad	r = 0.451	(p<0.05)
+ Convivencia con mayores	r = -0.397	(p<0.10)

Donde: r= coeficiente de correlación de Pearsons obtenido.  
p= nivel de significancia estadístico.

d) Una simulación con el Método de Montecarlo (MCS) del cuestionario de Inteligencia Social, que nos permite comparar entre la distribución generada en MCS y los valores observados. Estos análisis muestran que nuestros datos y sus parámetros se ajustan a una distribución normal (figura 1).



## RESULTADOS

Los resultados en forma general nos indican que:

a) El instrumento cuando se correlaciona con los diferentes reportes sociales, nos da fuertes indicaciones de que las variables medidas **en las tres subescalas**, corresponden a una serie de indicadores que nos hablan de habilidades de interacción social. Por ejemplo, las correlaciones altamente significativas entre el número de hermanos y el cuestionario, así como la correlación entre la puntuación total y la edad, nos dan fuerte indicación de cómo el proceso estudiado "Inteligencia Social" depende más de la experiencia y entrenamiento social, que de variables de carácter "individual" como sería grado de escolaridad o inteligencia.

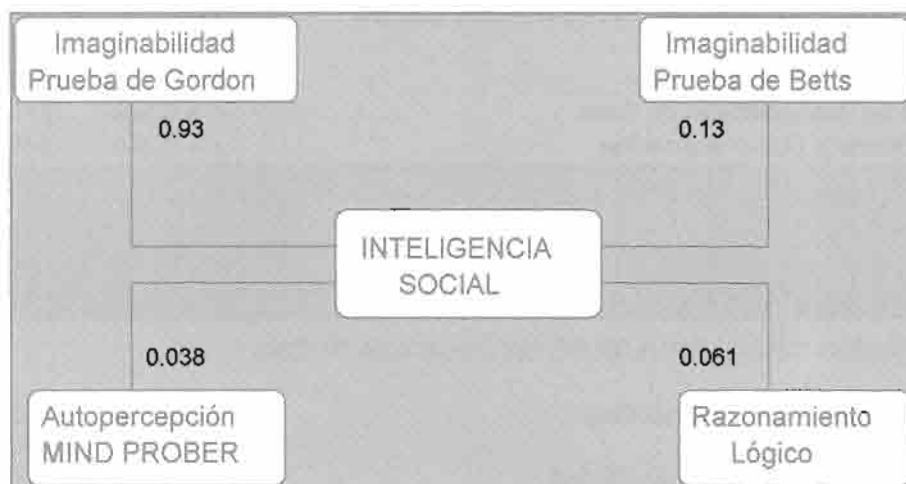
b) Es clara la distinción entre Inteligencia e Inteligencia Social, con esto se puede observar en forma cuidadosa la cuasi-ortogonalidad del instrumento de I.S. y el instrumento de Inteligencia Pura, debido a la no-correlación entre estas dos mediciones.

c) Con respecto al análisis de regresión efectuado, entraron al modelo las variables "Prueba de imaginabilidad de Betts", "Prueba de Gordon", la "Prueba de adjetivos (sociabilidad)" y la prueba de lógica de 3 minutos", bajo la siguiente ecuación de regresión:

$$I.S.=12.101+Gordon(0.93)+Betts(0.13)+MP(0.038)+Logica(.061)$$

con un coeficiente de determinación  $R^2_{multiple}= 0.657$  ( $F=6.213$ ,  $p=0.005$ ).

Estas relaciones pueden ser mejor apreciadas en el siguiente esquema:



Los números corresponden a los pesos de contribución sobre la variable dependiente, según la ecuación de regresión, en donde aprox. el 65.7 % de la varianza de I.S. es explicada por estas variables en el modelo.

## CONCLUSIONES

En este trabajo, nos hemos aproximado al estudio de la Inteligencia Social y a analizar sus complejas interrelaciones con variables de tipo social y de tipo cognoscitivo que pueden estar asociadas a este fenómeno. Nuestros resultados muestran claramente la riqueza de interacciones que la dimensión psicosocial de "Inteligencia Social" manifiesta y muestran las ventajas de las técnicas de análisis multivariado como un método interesante de aproximación a este tipo de estudios, y en la posible creación de modelo explicativos alrededor de las diferentes determinantes y relaciones causales de un fenómeno como el estudiado.

En suma, nuestros resultados muestran que la variable "Inteligencia Social", es una dimensión psicológica muy rica en términos de factores sociales y cognoscitivos que lo determinan; esto aunado a su relación con las variables de permanencia y adaptación escolar, hacen de este constructo psicológico un indicador interesante de diversos fenómenos educativos como lo es la deserción escolar y la permanencia académica en una institución.

## REFERENCIAS.

1. Cantor, N. y Kihlstrom, J. F. Personality and Social Intelligence, New Jersey: Prentice Hall Inc. (Century Psychology Series), 1987.
2. Valenzuela Escartin, A., Vargas, L. y Figueroa, J. "Prueba de tres minutos de transformación gramatical". IV Congreso Mexicano de Psicología. México D.F., 15-19 de noviembre, 1985.
3. Chun, K. T., Cobb, S. y French, J. R. P. Jr. Measures for Psychological Assessment, USA: Survey Research Center. Institute for Social Research (ISR), 1975.
4. Contreras Ibañez, C. y Vargas Medina, E. "Validación de una prueba de Inteligencia Social para población universitaria mexicana", Segundo Congreso Nacional de Psicología social, México: Oaxtepec, octubre, 1989.
5. Díaz-Guerrero, R. Psicología del Mexicano, México: Trillas, 1982.
6. Vargas Medina, E. "Construcción, cross-validación y análisis paramétrico de una escala de Inteligencia Social en estudiantes universitarios mexicanos". Primer Foro Regional-Estatal de Investigación Educativa, México: Cuernavaca, Morelos, 16 al 18 de junio, 1993.
7. Moss, F. A., Hunt T. y Omwake, K. T. Prueba de Inteligencia Social M.H.O., 2a. ed. (Adaptación del L.P.P.), 1952..



## CENTRO DE INVESTIGACION

### OBJETIVO GENERAL

Encontrar las especialidades y experiencias fundamentales en las líneas prioritarias que se establecerán en las Escuelas como investigaciones institucionales, 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 el apoyo de las diversas escuelas en las siguientes áreas:
  - Educación para el cuidado del Medio Ambiente.
  - La investigación educativa.
  - Cuidado de la salud, la prevención de enfermedades y la ciencia de los alimentos.
  - Óptica, simulación de procesos y la 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.
  - Investigación doctoral.





## EVOLUCIÓN DE LA REPRESENTACIÓN CONCEPTUAL DE LA FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Y PRE-UNIVERSITARIOS

Esther Vargas Medina<sup>1</sup> y Celia Calzada Ugalde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Área de Investigación Educativa, Escuela de Ciencias de la Educación  
<sup>2</sup>Escuela Preparatoria, Universidad La Salle.

### RESUMEN.

Un problema central en el estudio de los procesos de aprendizaje, es contar con técnicas y teorías que expliquen la adquisición y estructura conceptual de un conocimiento en particular.

En este trabajo, se utiliza la teoría y técnica de "Redes Semánticas Naturales", para estudiar cuál es el conocimiento de Física, que tienen los estudiantes al inicio de su proceso educativo a nivel preparatoria. Se analizan los supuestos al respecto de que el proceso de conformación de estructuras cognitivas firmes al respecto de la Física, es anterior al proceso de formación como físico. Esto tiene serias implicaciones para la educación formal, dado que el conocimiento y manejo de las propias estructuras informacionales (esquemas) juega un papel preponderante en el uso de estrategias de aprendizaje acordes con la dinámica de este proceso (por ejemplo, la construcción de "mapas conceptuales" y el uso de técnicas de aprendizaje significativo en el salón de clase).

### INTRODUCCIÓN.

Una de las situaciones más paradójicas en la educación, sobre todo en los países desarrollados, es la gran cantidad de literatura, publicaciones especiales y esfuerzo que se hace en analizar el problema de la enseñanza de la Física; sin embargo, los resultados y las soluciones prácticas y directas son muy escasas. A pesar de este gran esfuerzo, no se encuentran demostraciones contundentes y significativas, de que un procedimiento de enseñanza de la Física es mejor que otro.

En general, lo que se realiza es la creación de formas novedosas de presentación de material y experimentos, -con diferentes grados de complejidad- o bien, se presenta cierta parte muy específica de los formalismos de la Física y de sus teorías en forma accesible, recomendando que se utilicen estas técnicas; sin que se presenten demostraciones controladas de que éstas tengan algún efecto significativo en el cambio de las estructuras de conocimiento de los estudiantes.

Una de las pocas ideas novedosas que existen en la enseñanza de la Física, es la de los "preconceptos" y su efecto en el conocimiento de los estudiantes. Esta idea se origina de una serie de trabajos de los años 60's en los Estados Unidos, en donde se encontró que los estudiantes manejaban una serie de conceptos que correspondían a diferentes épocas del desarrollo de la Física; en este sentido, se habló de conceptos aristotélicos, conceptos galileanos, conceptos newtonianos, etc. Al utilizar el término "preconceptos", se pretende afirmar que el conocimiento que tienen los sujetos, corresponde a esas épocas de teorías físicas.

Un aspecto importante de esta concepción fue, que muchas de estas "visiones del mundo", aparecen antes del proceso escolar y estas ideas se encuentran fuertemente organizadas en su conocimiento general. Esta es la razón principal de que, en la actualidad, se hace un gran esfuerzo por estudiar la forma en cómo cambiar y reorganizar estos conocimientos -muchas veces incorrectos- que interfieren con el nuevo material que se les enseña.

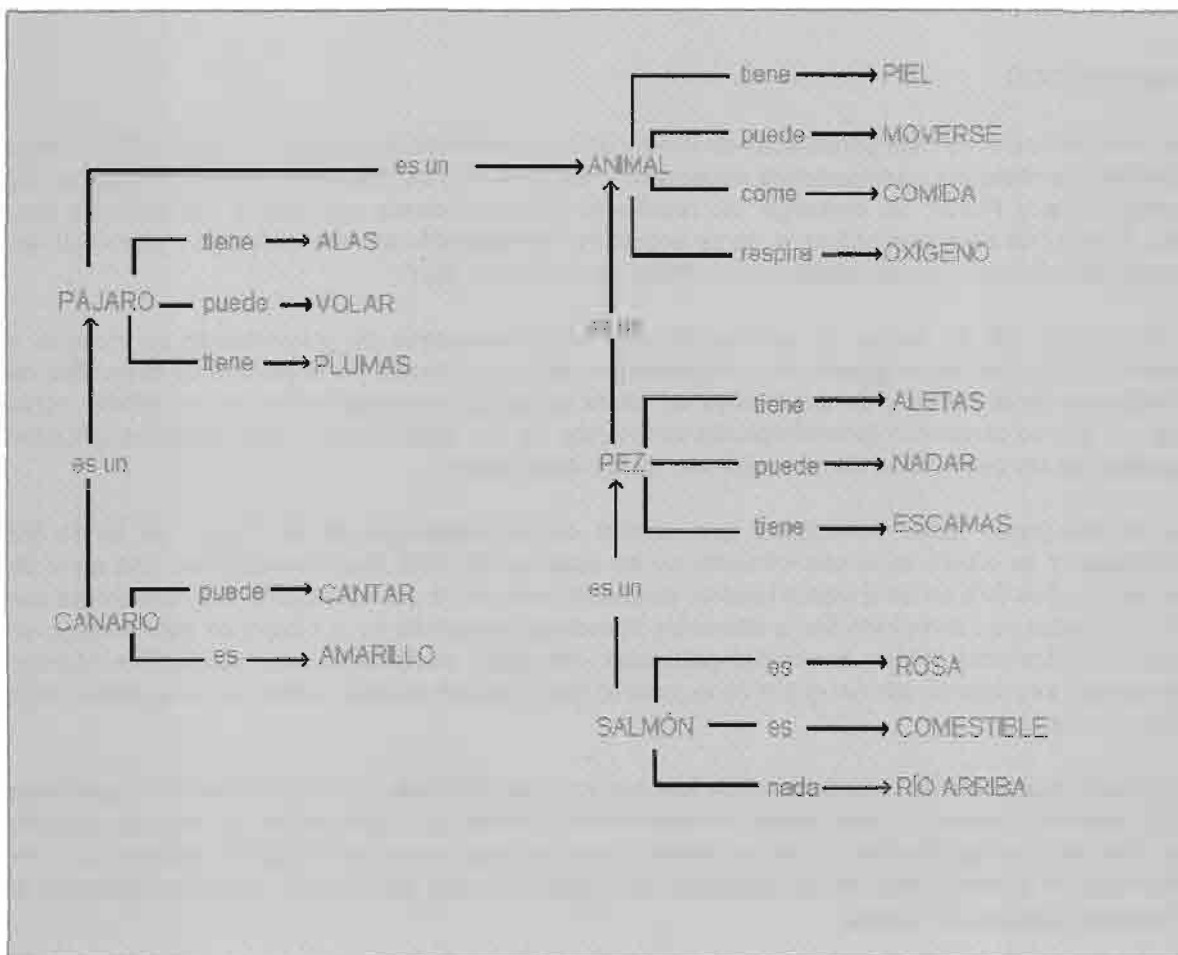


La idea de hablar de preconceptos, fundamentalmente viene de la experiencia educativa práctica (en el salón de clases), pero el fundamento psicológico teórico no se ha analizado con precisión, para explicar cómo operan estos preconceptos a nivel cognitivo.

En la teoría cognitiva moderna (1,2), se pueden encontrar modelos de extraordinaria solidez que explican la estructura del conocimiento humano, y que sin embargo, las personas dedicadas a la enseñanza -y en este caso particular de Física-, no las toman como punto de partida o base teórica, en sus implementaciones pedagógicas.

Los estudios contemporáneos en memoria humana, en especial las teorías de representación del conocimiento, pueden ser una poderosa herramienta para entender y analizar en forma detallada "eso" que los dedicados a la enseñanza de la Física refieren como "preconceptos". Los primeros en postular un modelo de organización en la memoria fueron Collins y Quillian (3) (Ver referencia 4 para una bibliografía completa), quienes sugirieron que la información estaba representada en una memoria semántica y que el significado se almacena a través de redes de conceptos. Esta simple forma de organización permite codificar grandes cantidades de información por medio de redes que están compuestas de unidades (nodos) y vínculos de asociación (relaciones semánticas jerárquicas); de ahí el concepto de redes de información. Un ejemplo es la red original usada por Collins y Quillian (3) para predecir que ciertos tipos de respuestas son más rápidos o lentos, dependiendo del nivel en que se encuentren en la red.

### EJEMPLO DE UNA RED SEMÁNTICA ARTIFICIAL DE COLLINS & QUILLIAN (1969)



Una de las utilidades que han tenido los modelos de redes semánticas es la de los sistemas para contestar preguntas; por ejemplo: un sistema desarrollado por Carbonell (5) consiste en información geográfica de Latinoamérica, y contiene los datos de ríos, lagos, montañas, su localización geográfica y sus principales características. Un ejemplo de información contenida en él sería: el río Amazonas, que está situado en Brasil, es el más largo y ancho de los ríos de Latinoamérica. Después de cargar toda la información, se podía preguntar a la computadora: ¿cuál es la montaña más alta, cuyo nombre comienza con "A", que no está en Chile?. El problema general en la aproximación semántica consiste en ver como tiene que estar almacenada la información y cuáles mecanismos de manipulación de la misma se tienen que introducir para que se pueda dar respuesta, en especial cuando ésta no está almacenada directamente como información en la máquina. Por ejemplo, la pregunta: ¿dónde está el río Amazonas?, es muy fácil de contestar con la información directa de la computadora; no así la pregunta acerca de la montaña.

En general, la idea de "memoria semántica" trata de describir la riqueza de las relaciones que se tienen en la memoria humana (6,7,8,9). El aspecto que más caracteriza a estas teorías es el enunciado de que son las redes las que determinan el significado del concepto, en donde un concepto es definido por otros conceptos y a su vez sirve como definidor de otras situaciones -es decir, los conceptos son definidos y definidores al mismo tiempo, dependiendo de qué parte de la red se active-.

En este estudio nuestro interés fue analizar, utilizando la teoría y técnica de "redes semánticas naturales" (10,11), las estructuras de conocimiento al respecto de conceptos que definen a la Física, en estudiantes del primer semestre de nivel preparatoria. Lo que se pretende conocer y analizar es cómo están las redes de Física antes de entrar al proceso de enseñanza de la misma, a nivel preparatoria y comparar esta información con las formas de estructuración de conocimiento en estudiantes avanzados (utilizando como criterio las respuestas de sujetos expertos: investigadores en Física).

## MÉTODO.

**SUJETOS:** Participaron como sujetos (Ss.) tres grupos de alumnos de primer año de preparatoria de la **ULSA**, seleccionados entre 7 grupos en función de la disciplina y disposición para el trabajo en clase mostrados por los mismos.

**GRUPO 1:** Formado por 44 alumnos: este grupo presenta problemas de disciplina y orden en clase, con poca disposición de llevar a cabo la tarea escolar. Cabe señalar que existen, en este grupo, algunos Ss. que destacan por su participación e interés, que constantemente hacen preguntas y aportan ideas.

**GRUPO 2:** Formado por 48 alumnos y caracterizado por tener un "buen nivel académico" (según evaluación de dos de sus profesores). Si bien su disciplina no es ejemplar, no les crea problemas para el desempeño del trabajo escolar.

**GRUPO 3:** Formado por 46 alumnos, observa buena disciplina y orden en clase, una buena disposición para abordar el trabajo escolar y en el que algunos Ss. demuestran especial interés.

## PROCEDIMIENTO.

**TAREA 1.** A cada grupo, se les instruyó para que, en forma individual, generará en forma de lista los 10 conceptos que considerara fundamentales de la Física. Una vez concluido esto, se les pidió ordenar los conceptos, dando el número 1 al que consideraran como el más importante; el 2, al siguiente en importancia, y así sucesivamente con los demás conceptos generados. La tarea la realizó cada grupo en un salón de clases, sin comunicación entre ellos y sin límite de tiempo.



**TAREA 2.** Se les presentó uno a uno la lista de 10 conceptos considerados como los más importantes y representativos de esta disciplina, según el criterio de investigadores del Instituto de Física de la UNAM. La tarea consistió en definir cada uno de los conceptos, según la técnica clásica de "redes semánticas naturales" antes descrita.

La lista de conceptos fundamentales generados por los investigadores del Instituto de Física se presentan en la Tabla 1 (12,13).

**TABLA 1**

1. TIEMPO	169
2. ENERGÍA	159
3. ESPACIO	120
4. FUERZA	114
5. MASA	111
6. CARGA	99
7. CAMPO	87
8. MOVIMIENTO	59
9. RELATIVIDAD	47
10. SIMETRÍA	45

### **ANÁLISIS DE DATOS.**

**TAREA 1. JERARQUIZACIÓN.** Se realizó un análisis de frecuencias de los conceptos dados por los grupos de estudiantes, obteniéndose las jerarquías generadas para cada grupo.

**TAREA 2. REDES SEMÁNTICAS NATURALES.** Para evaluar a cada grupo se generaron los siguientes valores para analizar los datos obtenidos:

1) **VALOR J** - Se enlistan todas las palabras definidoras diferentes generadas por un grupo de Ss. para cada concepto y se obtiene el número total de definidoras, es decir, se cuantifica la **RIQUEZA DE LA RED.**

2) **VALOR M** - Se hacen columnas a la derecha de la lista de las palabras definidoras y se numeran del 1 al 10. A continuación, se toman los protocolos de los Ss. y se localiza cada definidora y su jerarquía en la lista hecha anteriormente, marcando una frecuencia en la columna que indica el número dado en el protocolo.

De esta forma, en la tabla se concentra el número de veces que a cada palabra definidora se le asigna "x" lugar de importancia. Se obtiene el valor de cada una de las palabras definidoras multiplicando la frecuencia de cada una de ellas por la posición que ocupa de acuerdo al orden asignado por los Ss., dándole un valor de 10 a los conceptos ordenados en primer lugar, 9 al segundo lugar y así sucesivamente hasta llegar al valor de 1 cuando el concepto se ha jerarquizado en décimo lugar; se van sumando los productos parciales.

Este sistema de puntuación permite cuantificar y diferenciar la importancia que dan los Ss. a cada una de las palabras definidoras en la red semántica generada para un concepto específico, por lo que indica el **PESO SEMÁNTICO** de cada definidora.

3) **CONJUNTO SAM** - es el grupo de las 10 definidoras de valor M más alto generadas por un grupo para cada concepto, con estas definidoras se construyen las REDES SEMÁNTICAS básicas de los conceptos.

4) **VALOR G** - se toma el conjunto SAM y se obtiene el promedio de las diferencias entre los valores M de las definidoras de la siguiente manera: al valor M que se encuentra en primer lugar se le resta el valor M del segundo lugar, y así sucesivamente para después sumarse y dividirse entre 9. Este valor permite cuantificar la **DENSIDAD** de la red semántica.

5) **VALOR FMG** - se toma el conjunto SAM para cada concepto y a la primera palabra definidora -es decir, a la de valor M más alto- se le asigna un valor de 100% y se determina el porcentaje de las siguientes palabras definidoras con respecto a la primera. Este valor permite cuantificar la **DISTANCIA** entre las palabras.

6) **VALOR Q** - se toman los conjuntos SAM de dos grupos diferentes y se calcula el **ÍNDICE DE CONSENSO** que hay entre ellos. Si una definidora aparece en el mismo lugar del conjunto se asignan 10 puntos y por cada lugar que se aleje se resta un punto. Se suman los puntos obtenidos en cada palabra y se calcula el porcentaje con respecto al máximo puntaje posible, que es 100.

7) Se obtuvo una matriz de doble entrada en donde se muestran cuantas definidoras comunes tiene cada par de conceptos resultantes de todas las combinaciones posibles. Esto indica las **DEFINIDORAS QUE CONECTAN** a los conceptos de las redes y, por lo tanto, su interrelación. Con esta información, se graficaron las REDES SEMÁNTICAS por concepto para cada uno de los grupos y en general.

## RESULTADOS.

**TAREA 1.** En la Tabla 2 se muestran las jerarquías de importancia de los tres grupos de la ULSA. Se puede observar que son 7 conceptos en que coinciden los grupos, la riqueza de la red es similar entre los 3 grupos y el consenso entre grupos (valor Q) es del 65%, lo cual nos muestra la alta consistencia entre ellos.

El total de conceptos diferentes en cada grupo fue de 71,70 y 70 respectivamente, lo cual muestra mucha variabilidad y riqueza conceptual, sin embargo, los 10 conceptos con mayor frecuencia tienen alta consistencia; es decir, dieron "muchos" conceptos, pero los más importantes fueron consistentemente mencionados en los primeros lugares.

En la tabla 3 se comparan estos resultados con los del estudio de Bravo *et.al.* (12) tomando como criterio de referencia los datos del grupo de investigadores de la UNAM en primer lugar, los de los estudiantes de la Facultad de Ciencias (UNAM) y los de un grupo de estudiantes de 11o. trimestre de CBI de la UAM-I. La tabla nos muestra que la jerarquía de los grupos de la Preparatoria ULSA son en su estructura muy similares a la de los estudiantes universitarios y algunos conceptos como "tiempo", "energía" y "fuerza" son considerados como los más importantes de la Física -tanto por los investigadores, los estudiantes de la Facultad de Ciencias, los estudiantes de CBI de la UAM-I y los 3 grupos de preparatoria de la ULSA-.

Esto nos muestra cómo los estudiantes que inician el nivel de preparatoria tienen, en lo general, una idea clara de los conceptos básicos dados por sujetos especialistas. Las jerarquías de los sujetos de preparatoria son parecidas a las dadas por Ss. "expertos": 8 de los conceptos (80%) de nuestros grupos de nivel preparatoria son los mismos que los dados por los estudiantes de la UAM-I; 5 de los 10 (50%) son iguales entre nuestros grupos y los investigadores de la Facultad. de Ciencias de la UNAM y 4 de los 10 conceptos de nuestros grupos son iguales a los conceptos considerados como los más importantes por los investigadores del Instituto de Física de UNAM.



TABLA 2

## CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA FÍSICA CON LOS CONCEPTOS JERARQUIZADOS SEGÚN ORDEN DE IMPORTANCIA

GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3		
	M	FMG		M	FMG		M	FMG
Movimiento	274	100	Fuerza	176	100	Energía	179	100
Fuerza	226	82	Velocidad	171	98.27	Fuerza	176	98.32
Energía	211	77	Energía	171	98.27	Velocidad	160	89.38
Gravedad	199	73	Movimiento	138	79.31	Gravedad	119	66.48
Velocidad	174	64	Tiempo	131	75.29	Materia	119	66.48
Tiempo	147	54	Aceleración	130	74.71	Movimiento	109	60.89
Aceleración	111	41	Óptica	130	74.71	Tiempo	107	59.78
Electricidad	109	40	Gravedad	123	70.69	Trabajo	77	43.02
Materia	101	37	Distancia	112	64.37	Masa	75	41.90
Trabajo	97	35	Trabajo	112	64.37	Distancia	74	41.34

J= 71

G=19.44

Q(1-2)\*= 64%

J= 70

G=6.55

Q(1-3)= 64 %

J=70

G=11.67

Q(2-3)=66%

En la tabla 4 se presenta a manera de ejemplo las definidoras de las redes semánticas para el concepto TIEMPO.

Con los resultados de estas tablas y con el objeto de poder generar las redes semánticas de los grupos, se obtuvo una matriz triangular para cada grupo, en donde se cuantificó la cantidad de definidoras compartidas (comunes) para los conceptos

En la tabla 5 se observan los conceptos que además de ser definidos sirven como definidores de otros, éstos son: fuerza, espacio, tiempo, energía y movimiento; y a la vez muestra claramente que son pocas las definidoras que conectan el concepto TIEMPO con otros. Los conceptos adicionales que se utilizan como

definidores son: trabajo, lugar, eléctrico, potencia, velocidad, dimensión, peso, cuerpo, medida, similitud, y cambio

**TABLA 3**  
**JERARQUIZACIÓN DE LOS CONCEPTOS MAS IMPORTANTES DE LA FÍSICA, ENTRE Ss. NOVATOS**  
**(Nivel Preparatoria) VS. EXPERTOS**

SUJETOS EXPERTOS			SUJETOS NOVATOS (PREPARATORIA)			
INST. FÍSICA UNAM	FAC. CIENCIAS UNAM	UAM-1	CONCEPTOS	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
4		3	FUERZA	2	1	2
		5	VELOCIDAD	5	2	3
2	2	1	ENERGÍA	3	3	1
8	4	1	MOVIMIENTO	1	4	6
1	6	2	TIEMPO	6	5	7
		7	ACELERACIÓN	7	6	11
	7		ÓPTICA		7	
		10	GRAVEDAD	4	8	4
		9	DISTANCIA		9	10
	1		MECÁNICA	15	10	12

NOTA: Los números en la tabla corresponden al orden de importancia dado por cada grupo de Ss.

Los 3 grupos coinciden en utilizar los mismos conceptos que son definidos como definidores, (a excepción de masa que sólo es usado por el grupo 2 y movimiento que aparece únicamente como definidora en los grupos 1 y 2) y destaca el concepto FUERZA como el más recurrido para definir. Es notable también observar que el concepto TIEMPO es muy utilizado como definir pero que es pobremente definido en los 3 grupos.

Los conceptos adicionales que son utilizados para definir y que son compartidos por los 3 grupos son: trabajo, lugar, peso, cuerpo y medida. Coinciden además los 3 grupos en utilizar LUGAR para relacionar campo y espacio, CUERPO para relacionar carga y masa y MEDIDA para relacionar simetría y tiempo.



TABLA 4

RED SEMÁNTICA PARA EL CONCEPTO: TIEMPO  
(LAS 10 DEFINIDORAS CON VALOR "M" MAS ALTO)

CONCEPTO: TIEMPO

GRUPO 1			GRUPO 2			GRUPO 3		
	M	FMG		M	FMG		M	FMG
Horas	140	100	Medida	286	100	Medida	75	100
Medida	124	88.57	Espacio	72	25.17	Intervalo	75	100
Segundos	105	75	Horas	61	21.33	Instante	58	77.33
Minuto	87	62.14	Referencia	57	19.93	Tardanza	49	65.33
Reloj	75	53.57	Unidades	47	16.43	Espacio	48	64
Intervalo	67	47.86	Transcurso	46	16.08	Segundo	48	64
Día	65	46.43	Segundos	42	14.68	Unidad	46	61.33
Dimensión	65	46.43	Minutos	38	13.29	Período	34	45.33
Cambios	46	32.86	Día	32	11.19	Momento	33	44
Transcurso	45	32.14	Momento	28	9.79	Lapso	30	40

A continuación se presentan las "Redes Semánticas" generadas por los grupos de Ss. de nuestro estudio.

En términos generales podemos hacer las siguientes observaciones generales:

**RED SEMÁNTICA 1 (GRUPO 1):** Los conceptos que se encuentran formando bloques debido a que la "distancia entre palabras" es corta son: fuerza-energía, relatividad-tiempo y espacio-campo. Los conceptos de simetría, masa y movimiento se encuentran alejados de los demás bloques y alejados entre sí.

**RED SEMÁNTICA 2 (GRUPO 2):** Algunos conceptos, debido a que la "distancia entre palabras" es muy corta, se encuentran formando bloques de la siguiente manera: espacio-campo, energía-fuerza, carga-masa-relatividad y simetría-tiempo. En cambio el concepto movimiento a pesar de estar fuertemente relacionado, se encuentra alejado de los demás.



**RED SEMÁNTICA 3 (GRUPO 3):** Los conceptos que forman bloques son: campo-espacio, fuerza-energía, relatividad-tiempo, y carga-masa. Los conceptos que se encuentran aislados son: simetría y movimiento.

En las 3 redes se observa que los bloques de conceptos comunes son: fuerza-energía y espacio-campo; en cambio el bloque relatividad-tiempo sólo es compartido por los grupos 1 y 3 y el bloque carga-masa por los grupos 2 y 3. El concepto movimiento se observa en las 3 redes fuertemente relacionado con los demás conceptos pero aislado y alejado.

**TABLA 5. MATRIZ DE DOBLE ENTRADA DONDE SE MUESTRAN LAS DEFINIDORAS COMUNES PARA LOS CONCEPTOS DADOS POR EL GRUPO 1**

TIEMPO										
ENERGÍA										
ESPACIO	Dimensión									
FUERZA		Potencia								
MASA			Lugar	Peso	\					
CARGA		Fuerza Eléctrica Trabajo		Energía Trabajo	Cuerpo	\				
CAMPO		Fuerza Eléctrica	Lugar Tiempo		Espacio Lugar	Fuerza Eléctrica	\			
MOVIM.		Fuerza Trabajo	Tiempo	Energía Trabajo Velocidad		Fuerza Energía Trabajo	Fuerza Tiempo	\		
RELAT.		Movimiento	Tiempo	Movimiento Energía	Espacio	Energía Fuerza	Tiempo Espacio Fuerza	Tiempo Fuerza Cambio Energía	\	
SIMETRÍA	Medida		Lugar		Espacio Lugar		Espacio Lugar		Espacio Similit.	\
	TIEMPO	ENERGÍA	ESPACIO	FUERZA	MASA	CARGA	CAMPO	MOVIM.	RELAT.	SIMETRÍA



## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

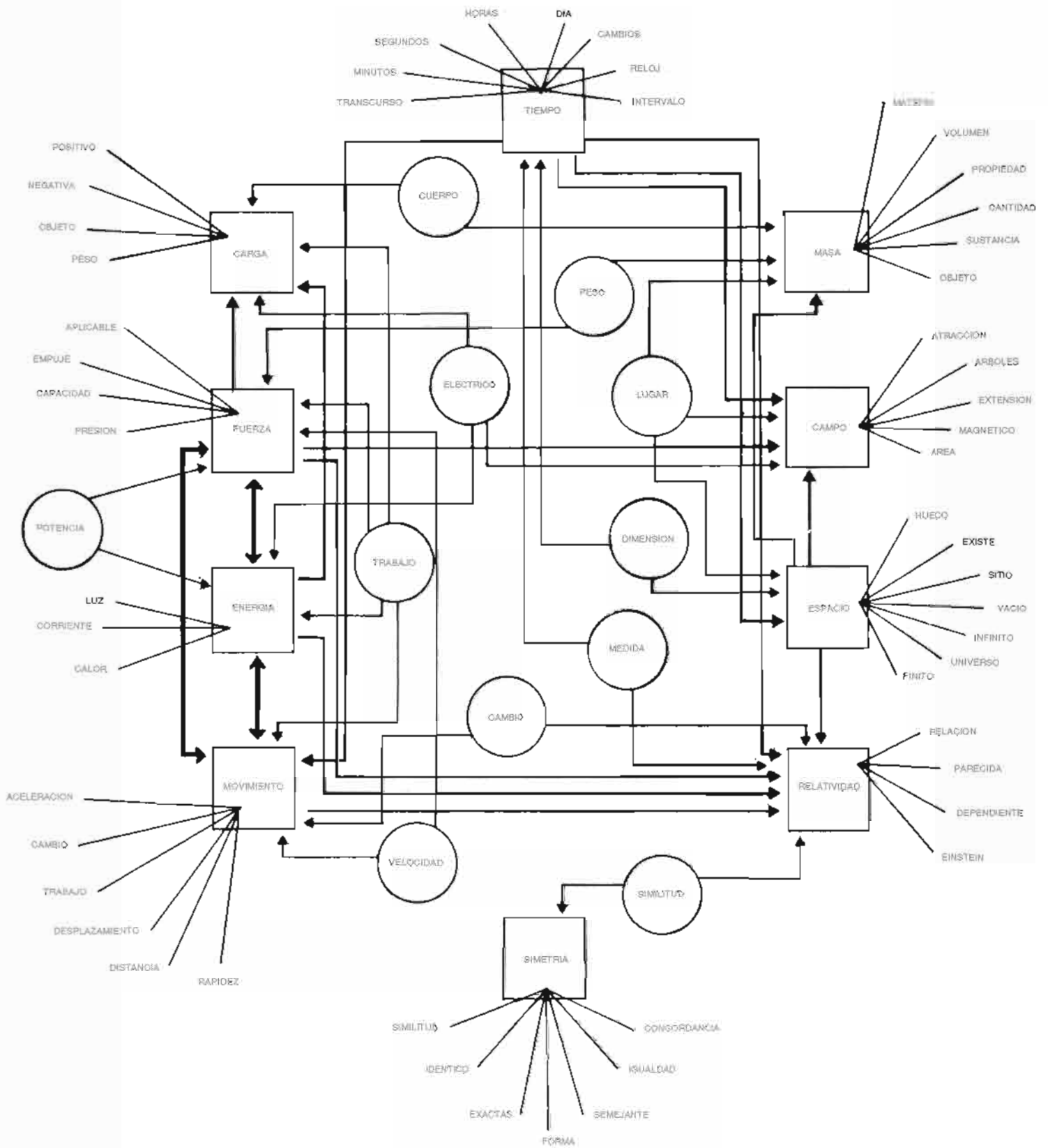
Los resultados muestran que el proceso de organización del conocimiento acerca de los conceptos más importantes de la Física en una forma muy cercana al de Ss. expertos, ya se encuentran en los estudiantes de nivel preparatoria. Estos grupos de alumnos muestran una concepción muy clara y parecida a la de especialistas.

Esta técnica de "redes semánticas naturales" es muy útil para analizar la organización del conocimiento en memoria, nos permite además detectar conceptos mal definidos, distorsionados, falta de conocimiento y estructuras de información que no posibilitarán un conocimiento correcto de los contenidos académicos dados en un curso. Por ejemplo, en el estudio realizado en México por Bravo y cols. (12), que sobre el mismo objetivo se realizó en preparatorianos de una escuela de la UNAM (los cuales ya habían elegido "área de concentración": sociales, humanidades, químico-biológicas, básicas), se encontró que el concepto más importante para definir a la Física fue "Matemáticas". Esto nos habla (aunado a otros resultados detallados en el reporte respectivo) de la distorsión que se tiene de lo que es la disciplina, por Física se está entendiendo el trabajar matemáticas y con fórmulas -en una u otra forma- y se manifiesta muy poca comprensión de lo que constituyen las ideas centrales de la Física. Este aspecto de distorsión en este sentido, no se refleja en nuestros estudiantes de primer ingreso de la ULSA. Sería muy interesante analizar estos aspectos en semestres últimos, en donde los alumnos ya han elegido área de concentración (es decir, hay una idea de la carrera -o área por lo menos- que se va a estudiar) y medir si este hecho re-estructura la información y conocimiento (concepciones).

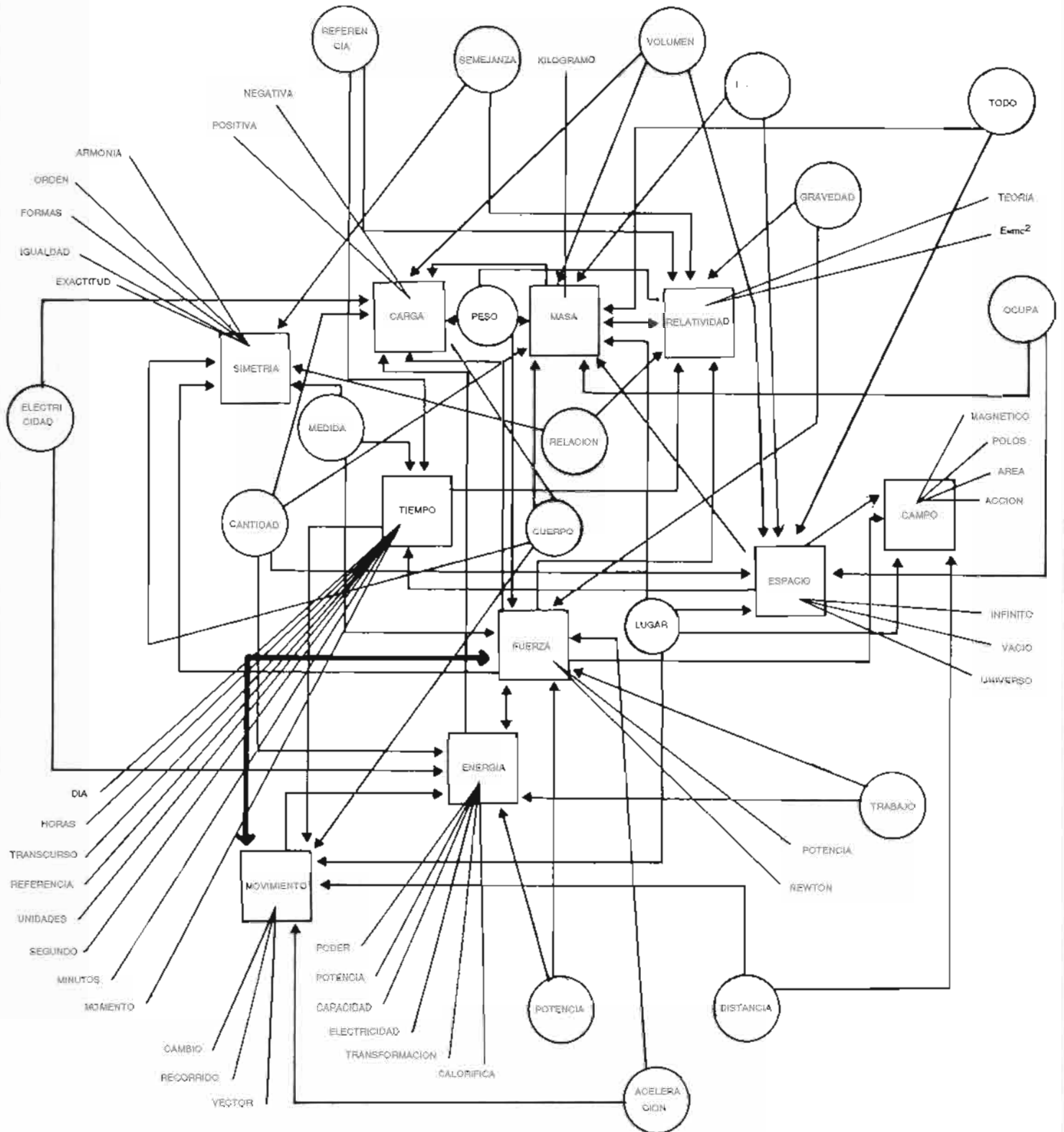
Nuestros resultados obtenidos con la utilización de estas técnicas derivadas de la investigación básica y fundamentadas en la teoría cognitiva moderna, permite estudiar fácilmente cuáles son las estructuras de conocimiento en estudiantes; en este caso, conocimiento al respecto de física. Además, esta técnica es lo suficientemente poderosa para describir una serie de detalles muy específicos de la concepción que tienen los diferentes grupos estudiados al respecto de una disciplina.

Uno de los puntos importantes del trabajo es el mostrar que eso que se denomina "preconceptos", en algunos casos se encuentran en una forma muy sistemática en los grupos de Ss. de nivel preparatoria que aún no han elegido carrera y en los que van para el área básica, lo cual no sucede en grupos que van para otras áreas. Si bien esto pareciera obvio, cuando se habla de preconceptos, no se analiza el hecho de que son los grupos de pertenencia de los Ss. Y NO SOLO EL ASPECTO COGNOSCITIVO, el que determina esas estructuras de conocimiento. En resumen, la parte central de nuestro trabajo fue mostrar que el estudio en forma detallada de las estructuras de conocimiento de los estudiantes, nos puede guiar fácilmente, para analizar en el plano de la docencia- qué es lo que se necesita modificar o reorganizar en el conocimiento que se les da a los grupos particulares, así como la posibilidad de utilizar el conocimiento apropiado y bien fundamentado para emplearlo como anclaje para los nuevos contenidos, lo cual nos permite un aprendizaje más significativo en los estudiantes.

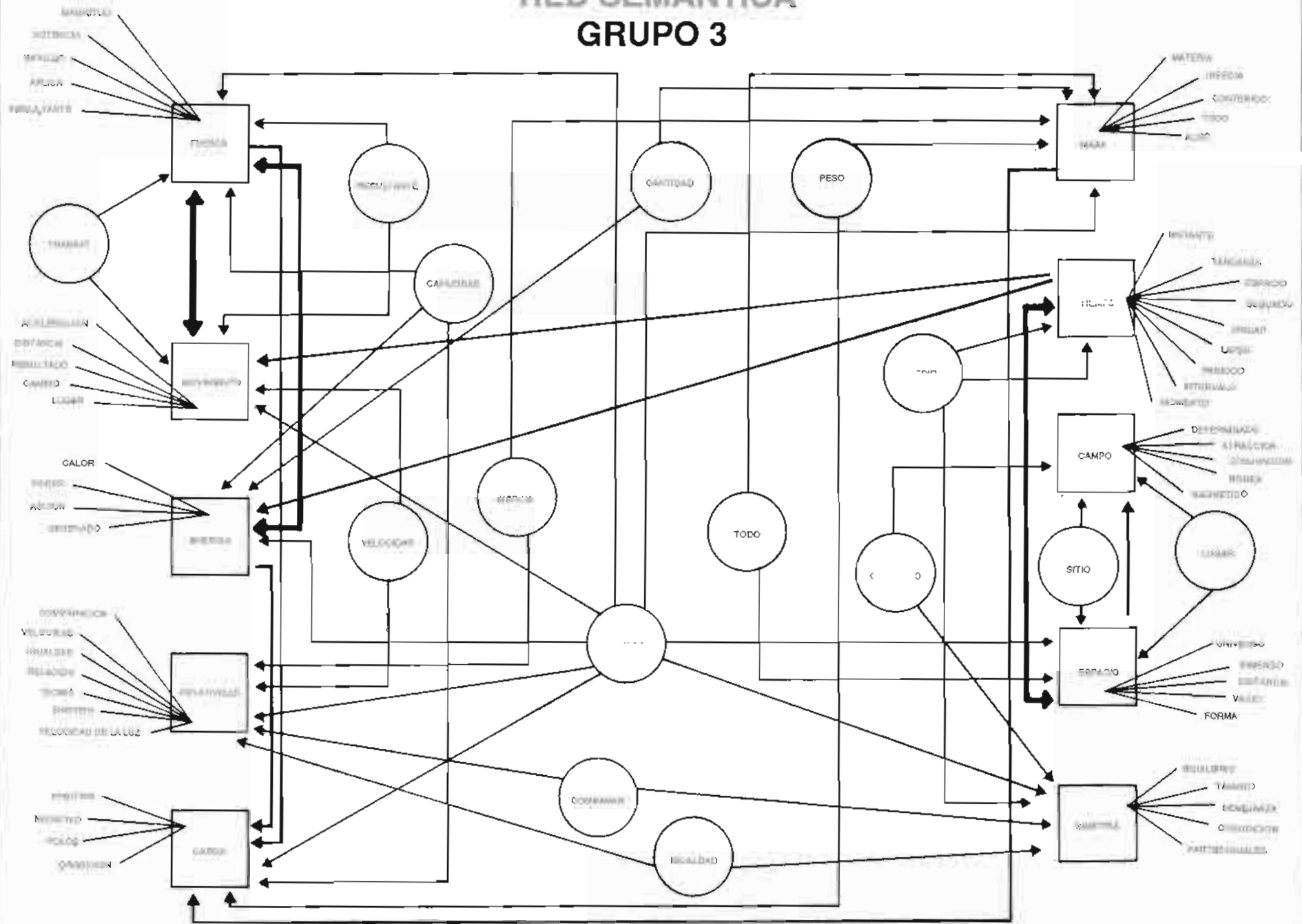
# RED SEMANTICA GRUPO 1



# RED SEMANTICA GRUPO 2



# RED SEMANTICA GRUPO 3





## REFERENCIAS.

1. De Vega, M. Introducción a la Psicología Cognitiva, México: Alianza Editorial, 1984.
2. Puente, A. Poggioli, L. y Navarro, A. Psicología Cognoscitiva. Desarrollo y perspectivas, México: Mc. Graw-Hill, 1989.
3. Collins, A. K. y Quillian, M. R. "Retrieval tipe for semantic memory". Journal of verbal learning and verbal behavior, 8, 1969, pp. 240-247.
4. Griggs, R. A. "Semantic Memory. A Bibliography 1968-1975". Perceptual and Motor Skills, 43, 1976, pp. 723-728.
5. Carbonell, J.R. Mixed initiative man computer instructional dialogues, Ph.D. dissertation, USA: MIT Press, 1970.
6. Brachman, R. J. "What's in a concept: structural foundations for semantic networks". International Journal of machine studies, 9, 1977, pp. 127-152.
7. Figueroa, J. G., González, E.C. y Dolis, V.M. "An Approach to the Problems of Meaning: Semantic Networks". Journal of Psycholinguistics Research, 5, 2, 1976, pp. 107-115.
8. Rips, I. J., Smith, E.E. y Shoben, E.J. "Semantic composition in sentence verification". Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior, 17, 1973, pp. 375-401.
9. Rumelhart, D. E. Introduction to Human Information Processing, New York: John Wiley & Sons, 1979.
10. Vargas Medina, E. "Estudios en percepción social: un análisis del proceso de representación de eventos físicos y sociales". IV International Conference of thinking, San Juan, Puerto Rico, june 17-20, 1989.
11. Vargas Medina, E. y Flores García, C. "La teoría de redes semánticas naturales como modelo de la organización de información en sistemas humanos y neurocomputacionales". Fifth International Conference: computers in institutions of education and of research, Mexico City: UNAM, november 14 to 16, 1989.
12. Bravo, P.A.; Vargas Medina, E. y Romero, M. "Estudio evolutivo de conceptos en Física en estudiantes preparatorianos y universitarios". Primer Seminario de Educación en materias con alto índice de reprobación: la física, México: CISE-UNAM, octubre 12-18, 1989.
13. Calzada Ugalde, C. y Vargas Medina, E. "Evolución de la representación conceptual de la Física en estudiantes de nivel preparatoria a licenciatura". XXXV Congreso Nacional de Física, Puebla: UDLA, México, 26-30 de octubre, 1992.



## LA COEDUCACION EN LA ESCUELA PREPARATORIA DE LA ULSA.

Julio Cu Cortés, Benedito Juárez López y Antonio Tavera Sierra.  
Area de Investigación Educativa de la Escuela Preparatoria de la Universidad La Salle.

### RESUMEN.

El presente trabajo sobre coeducación en la Escuela Preparatoria de la Universidad La Salle fue realizado durante el curso escolar 1992-1993. En él, se recuperaron las diferentes experiencias y propuestas que se han desarrollado en torno al tema en años precedentes. Así, se retomó la propuesta del Consejo Académico a la Junta de Gobierno de una "Transformación Progresiva de la actual Escuela Preparatoria en Escuela Lasallista de Coeducación" en 1979; el estudio Las Necesidades Educativas en la Relación Maestro-Alumno (AIEEP, ULSA, 1991), en los rubros donde se realizaron entrevistas grabadas a Alumnos y Padres de Familia en torno al tema de la Coeducación; y el estudio del presente año, con nuevos cuestionarios a Padres de Familia y la incorporación de uno más con preguntas abiertas y cerradas para captar la opinión de la planta docente actual, se tuvo el cuidado de captar una muestra proporcional y representativa. Concluye el trabajo con una breve reflexión entorno al perfil de nuestro alumnos lasallistas y al papel que tendrá que desempeñar en su formación integral, el *clima de encuentro* en que se le educa.

### INTRODUCCIÓN.

Por lo general los términos *coeducación* y *escuela mixta* se usan indistintamente. Sin embargo, en ocasiones se establece cierta diferencia de matiz: así, algunos llaman coeducativo al sistema escolar donde asisten al aula hombres y mujeres, pero en algunas clases o asignaturas las lecciones se imparten por separado. Y usan la expresión «educación mixta» cuando se refieren sin más al colegio donde los grupos de clase están integrados con alumnos y alumnas. En este trabajo le damos a ambos términos el uso más acostumbrado: "la coeducación es la educación que se da conjuntamente a los jóvenes de uno y otro sexo."<sup>1</sup>

El rasgo coeducativo de la escuela contemporánea es tan generalizado, que se nos muestra como un componente propio de la institución escolar. De manera que no es extraño que no aparezca como un tema de actualidad entre los estudios educacionales.

La escuela mixta surge en Europa en los últimos años del siglo pasado. En 1898 aparece en París una propuesta del "Comité Proenseñanza Libertaria", en la que sus teóricos proclaman su concepción de la «Nueva Educación»; en ella señalan que la educación debe ser mixta, "una educación igualitaria para ambos sexos que asegure la igualdad y la confraternidad entre hombres y mujeres."<sup>2</sup> Esta corriente decimonónica de los pedagogos libertarios es una de las fuentes de la «Escuela Moderna», movimiento teórico que inaugura la práctica pedagógica del siglo XX con la revolucionaria concepción de la escolaridad mixta, anunciando: "La misión de la Escuela Moderna consiste en hacer que los niños y niñas que se le confien lleguen a ser personas instruidas, verídicas, justas y libres de todo prejuicio." Así pues, "En vista del buen éxito que la enseñanza mixta obtiene en el extranjero y, principalmente, para realizar el propósito de la Escuela Moderna, (...)se aceptarán [en España] niños de ambos sexos desde la edad de cinco años."<sup>3</sup>

Fue así como el pedagogo Francisco Ferrer introdujo en su «Escuela Moderna» de Barcelona las ideas coeducativas de Paul Robin, quien ya las había puesto en práctica unos años antes en el orfanato de Cempuis, Francia. Paralelamente las escuelas religiosas continuaron con los colegios para varones o para niñas, inspirados congruentemente en el modelo de la «Escuela Tradicional» del siglo XVII.



De acuerdo con información de José Cervantes Hernández, F.S.C., el Instituto de los Hermanos de las Escuelas Cristianas abrió sus primeros colegios mixtos en el mundo en 1966, entre éstos hallamos la preparatoria del Colegio *Vasco de Quiroga*, de La Piedad, Michoacán. El Colegio *José Antonio González Peña*, en Córdoba Veracruz, al parecer fue la segunda escuela lasallista coeducativa de México, en 1970.<sup>4</sup>

Actualmente en México quedan pocos -y son cada día menos- centros escolares que conserven el régimen de enseñanza con separación o exclusión sexual, modelo escolar vigente en algunas instituciones religiosas y militares, así como en internados y en algunas escuelas entre las llamadas de «educación especial». En el mismo sentido, las «Academias para Señoritas» también están desapareciendo, quedando solamente las que, por la peculiaridad de sus estudios o por costumbre, se consideran típicamente para mujeres.

### PROPUESTA DE COEDUCACIÓN EN 1979.

Dado que el "Proyecto de Transformación Progresiva de la Actual Escuela Preparatoria en Escuela Lasallista de Coeducación" es un antecedente de gran importancia para el tema que abordamos, transcribimos algunos puntos destacados sobre *Los porqués de la transformación solicitada* (capítulo 2):

"Ahora bien, la humanidad redimida por Jesucristo está compuesta esencialmente de hombres y de mujeres cuya complementariedad es condición para alcanzar la vocación que Dios les ha asignado. Lo masculino y lo femenino son dos maneras de ser en el mundo queridas por Dios, y sólo en el diálogo, en la aceptación y en la integración de esas dos dimensiones, madura la persona y crece la humanidad hasta la edad perfecta en Jesucristo.

"Dios está más allá de los sexos, de ahí que se pueda hablar mejor de su misterio desde la perspectiva de la coeducación. Además el crecimiento en la Fe se puede describir como un proceso de descentración de la persona para aceptar a Jesucristo como centro radical y meta definitiva. Por esto que la marcha del hombre hacia la mujer y viceversa en la totalidad de sus existencias para superar así su propio y particular ensimismamiento, pueda llegar a ser también el camino para encontrarse con Jesucristo...."

Este estudio entre otros aspectos presenta la opinión de los alumnos de la Preparatoria en 1979; los resultados fueron obtenidos por medio de un sencillo cuestionario e indicaron preferencias por la coeducación. Los porcentajes fueron:

SECTOR	SI COEDUCACION	NO COEDUCACION
Alumnos	94.47%	5.53%
Maestros	94.28%	5.72%
Padres de Familia	90.6%	9.4%

Es notorio el alto nivel que en aquella ocasión alcanzaron las estadísticas a favor de la coeducación. En ninguna de las encuestas realizadas con posterioridad, tanto en 1991 como en el presente año, alcanzaron un porcentaje tan elevado.



La observación respecto al motivo que manifiesta la minoría de los encuestados acerca de su preferencia por la no coeducación dice:

«Las explicaciones correspondientes a las respuestas desfavorables se centran en su gran mayoría en la posible baja del nivel académico del conjunto escolar por la inclusión del elemento femenino».<sup>3</sup>

En la investigación *Necesidades Educativas en la Relación Maestro-Alumno* (1991), el sondeo de opinión fue más detallado, ya que no aplicamos como en el estudio de 1979, un cuestionario de opinión forzada, los puntos de vista se captaron partiendo de una muestra representativa y -contando con la anuencia de los muchachos-, fueron grabadas las entrevistas, previamente diseñadas. Lamentablemente, por motivos obvios la muestra de padres de familia no cubrió nuestras expectativas, en cambio la de profesores superó en un 50% la de 1979. Al enfrentar los resultados de los dos estudios observamos los siguientes porcentajes:

Años del estudio	% de la población encuestada que opta por la coeducación	% de la población encuestada que opta por la no coeducación
1979	90%	10%
1991 y 1993	60%	40%

Es importante considerar que con doce años de diferencia, con personas y metodologías diversas, pero en el fondo con la misma intención, de procurar el desarrollo de nuestra escuela, la conclusión general es la misma: La Escuela Preparatoria de la ULSA necesita iniciar la nueva etapa coeducativa, si estamos dispuestos a encarar algunas deficiencias trascendentes del sistema.

La razón fundamental entonces y ahora, es que debe incrementarse la educación integral de los jóvenes alumnos, tanto en hombres como en mujeres:

"...es ante todo la certeza de hallar en el cambio una nueva oportunidad de aplicar los genuinos principios educativos lasallistas y de cumplir mejor, por lo tanto, con nuestros objetivos de educación integral movidos por la inspiración cristiana".<sup>4</sup>

#### ENTREVISTA CON ALUMNOS DE LA ESCUELA PREPARATORIA SOBRE COEDUCACIÓN EN 1991. ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LAS RESPUESTAS.

Parte de la técnica seguida en las entrevistas fue pedirles su opinión respecto a la coeducación, de inmediato y en mayoría argumentaban que "no sería conveniente que fuera mixta", esta posición daba origen a un debate con aquellos que opinaban lo contrario.

Los que se oponían a la coeducación expusieron que se acabaría con la buena integración y el compañerismo, con la seriedad, la disciplina y el estudio, se referían también a la tradición lasallista de ser escuela para varones, señalaban que bajaría mucho "el nivel académico". Las opiniones a favor argüían que por el contrario habría más unión, más respeto en las relaciones de alumnos, e incluso más interés por sobresalir académicamente. Al concluir los debates la mayoría de los alumnos se manifestaba por el sí a la coeducación. Esta dinámica se repitió espontáneamente en todas las entrevistas.

Estas discusiones fueron también una oportunidad para observar algunas actitudes: en medio de bromas, en un ambiente de confianza y franqueza, se manifestaron especulaciones, temores, expectativas, así como fantaseos propios de adolescentes, sobre lo que pudiera ocurrir en una relación más cercana con una supuesta compañera, sentada junto a ellos, en el salón de clase.



También resultó relevante el punto de vista que tienen del Reglamento de Evaluación; lo sienten como represivo y en contraposición con los objetivos de formación de la escuela. (Incluso una de las objeciones a la coeducación señala la posibilidad de la elaboración de un nuevo reglamento "más represivo, que restringiría las relaciones alumno-alumna".)

#### ENCUESTA APLICADA A LOS PADRES DE FAMILIA EN 1991. ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LAS RESPUESTAS.

-Unánimemente respondieron que les parecería bien: "La coeducación es una cuestión de salud mental". La convivencia mixta es parte de la realidad social, por lo tanto, importante para el desarrollo de los muchachos.

-No obstante, aclaran que al hacerse mixta la escuela debe cuidarse la disciplina, ya que existe el riesgo de perderla, deteriorándose el ambiente de trabajo y aprendizaje.

#### ENTREVISTA A PADRES DE FAMILIA EN ABRIL DE 1993. RESPUESTAS SOBRESALIENTES:

-«A mí en lo personal, me gusta que sea sólo de varones, pues prefiero que desvíen su atención hacia los deportes que hacia las damitas. Además, tengo tres hijos varones que tienen a sus amigas».

-«No creo conveniente esta conversión, de ninguna manera, ya que la preparatoria es una etapa muy difícil en todos los aspectos inherentes a ésta edad. Sería contrario por una parte a la Preparatoria ULSA y traería más complicaciones al recibir a jovencitas».

-«Se tendría que ver con mucho cuidado pues en la actualidad hay tantas libertades que siento que habría más distracción. No es una necesidad, pues los chicos conviven con chicas diariamente».

-«Por una parte consideramos que sería oportuno que fuera mixta pero también debemos tomar en cuenta que los chicos están distraídos con muchas cosas para que además la relación con las niñas fuera de tiempo completo, además del riesgo del manejo del concepto "libertad" que niños y niñas manejan actualmente».

-«Esta acción ha sido deseada, sobre todo por el alumnado, pero la Preparatoria ULSA se ha caracterizado por ser un centro masculino de alto nivel académico; la pregunta es si ULSA está capacitada para poder recibir mujeres sin bajar el número de alumnos masculinos en una forma significativa, por lo que consideramos es mejor como está».

-«Pensamos que la conversión gradual a escuela mixta de la Preparatoria, traería muchos trastornos e inconvenientes; ya que los jóvenes todavía están inmaduros y se distraerían de sus estudios (ambos sexos), amén de que se generan noviazgos prematuros que atraen distracción, disgustos y bajaría su nivel académico y moral».

-«No me gustaría porque los jóvenes no pondrían interés en el salón de clases».

-«Me parece muy bien ya que soy padre de familia y tengo hijas que me gustaría que ingresaran a dicha universidad. Pero por méritos propios y no por pases automáticos, de modo que, la escuela siga conservando su excelencia académica».

-«Consideramos que sí es conveniente la conversión de la preparatoria a escuela mixta, para que así el muchacho tenga más roce social y no sean introvertidos, y, con las bases que llevan de casa y el trato diario con chicas, aprendan a ser respetuosos y generosos con ellas».

-«Sería recomendable para que los jóvenes se acostumbren a convivir y tratar a las mujeres que representan más del 50% de la población».

-«Me parece que es bueno que sea mixta sobre todo que los chicos que vienen del Simón Bolívar siempre han estado entre niños, el nivel de preparatoria es bueno para empezar con escuela mixta».

-«Nuestra opinión al respecto es positiva ya que de esta situación se tendría la oportunidad para la familia de integrarse a la Salle».

-«Me parece acertada la propuesta ya que los jóvenes deben tener comunicación con el sexo opuesto lo que ayuda a una comunicación social más apegada a los nuevos sistemas sociales».

-«Considero que sería de gran importancia, ya que nuestra sociedad se compone de hombres y mujeres y educarlos por separado es frenar su desarrollo normal».

-«Creo que el cambio a mixta deberá ser muy positivo en todos los aspectos».

-«Se me hace que sería muy conveniente yo tengo 3 varones y la convivencia con el sexo opuesto es elemental».

-«Sí me gustaría que la preparatoria fuese mixta, para que los muchachos estuvieran más adaptados a tratar con señoritas y no fuera tan brusco el entrar a la universidad».

-«Me gustaría que fuera mixta porque la vida es mixta».

-«Creo que una escuela mixta ayuda a los jóvenes a comprender fuera del hogar la relación entre jovencitas y jóvenes».

-«Me pareció que sería algo muy bueno porque los muchachos aprenderían a convivir mejor con las muchachas, y además los lasallistas que tenemos hijas pues estarían en la Salle también».

-«Considero que las escuelas preparatorias mixtas ayudan a los jóvenes a desarrollarse en un ambiente más normal pero considero que puede ocasionar mayor dispersión en cuestiones académicas».

### CUESTIONARIO A PROFESORES (JUNIO DE 1993).

La muestra fue de 63 profesores, de un total promedio de 110 (se nos proporcionaron tres diferentes listas, indicando cada una de ellas: 100, 110 y 120). Así pues, el porcentaje de la población encuestada fue de 57.27%; lo que nos permite asegurar una muy buena amplitud de la muestra (aparte de que pudimos comprobar su representatividad, según puede verse en seguida). Dichos profesores pertenecen a 21 colegios diferentes y se captaron proporcionalmente, tomando en cuenta:

- 1) Un tercio lo conformaron 21 titulares.
- 2) Profesores que imparten clases en alguno de los tres grados de la Preparatoria.
- 3) Profesores con jornadas de trabajo de 2 a 40 horas/clase a la semana en la ULSA.
- 4) Profesores cuya antigüedad fluctúa entre 1 y 44 años no sólo en la ULSA sino en su labor docente.

Nº Profesores	% de la Muestra	Opinión y/o características	Hombres	Mujeres	Si ha trabajado en Escuela Mixta	No ha trabajado en Escuela Mixta
36	57	Ha impartido clases en Escuela Mixta				
27	43	No ha impartido clases en Escuela Mixta				
40	63.4	Si a la coeducación	25	15	27	13
16	26	No a la Coeducación	4	12	5	11
7	11	Indiferentes a la Coeducación	4	3	4	3



## CONCLUSIONES EN TORNO AL PERFIL DE ALUMNOS DE LA ESCUELA PREPARATORIA DE LA ULSA Y LA COEDUCACIÓN.

A partir de los diferentes instrumentos empleados en la investigación<sup>7</sup> de *Necesidades Educativas...* (1991) obtuvimos un perfil del alumno lasallista preparatoriano: se trata de un joven dinámico, decidido y empeñoso; en un alto porcentaje, preocupado por aprobar y salir bien en lo académico, interesado en integrarse al grupo de compañeros, de encontrarlos en la amistad; reaccionan afirmativamente ante la posibilidad de ser líderes; al final, describimos una forma de ser joven, muy de acuerdo con los valores sociales que le corresponde.

¿Cuál es la situación y vinculación que asumen nuestros estudiantes para con la sociedad, de transformación o de ponderación de sus valores pragmáticos?, ¿qué papel asumen ante el prestigio y el poder?, ¿ante el éxito material y el nivel alto de vida? En el Estudio de Valores de Allport, conformado por 6 tipos, los alumnos obtuvieron los siguientes resultados: en 1º lugar, el tipo teórico; en 2º el político, en 3º el económico; en 4º el social; en 5º el religioso y en 6º el estético.<sup>8</sup>

Cualesquiera que sean las respuestas, nos comprometen como formadores; el papel educativo, la función social de la educación lasallista, adquiere una importancia trascendente.

Nuestros estudiantes nacen en una estructura social determinada, objetiva en cuanto a que ella misma se encarga de socializarlos, de darles una gran cantidad de elementos que los prefiguran en una manera concreta de vivir; incluso sobrepasando las formas de vida de la mayoría de sus profesores, en cuanto al nivel de las condiciones económico-sociales en que se desenvuelven.<sup>9</sup>

Si en nuestra sociedad los valores predominantes hacen que nuestro alumnado espere un futuro mejor sólo en cuanto al prestigio utilitario, éxito social y materialismo, ¿qué va a pasar si no lo encuentra, o qué ocurre si todo lo que especula se enfrenta con una realidad distinta?

La formación de nuestros alumnos debe romper las formas tradicionales que ha venido utilizando, ya que no podría una sola clase de Formación responder a las necesidades de replantear los valores manejados por nuestros alumnos.

Se educa por *la relación y el clima de encuentro*, señala Rogers<sup>10</sup>, en un ambiente de libertad bien entendida, no de libertinaje, de respeto mutuo y fraterno, en el reconocimiento del *otro*, con la capacidad de ponerse en su lugar, de limitarse en función del entendimiento, de la responsabilidad de nuestros propios actos y, al final, de asumir al *otro* y al medio ambiente social en que coinciden.

En la línea de aprender a asumir al *otro*, en cuanto madurez de la persona, hay que reinterpretar la propuesta de la coeducación, donde se argumenta la indispensable complementariedad de ambos sexos en el mundo, como proceso de maduración y crecimiento; descentrar a la persona superando su propio y natural ensimismamiento para aceptar a Jesucristo como centro radical.<sup>11</sup>

Tenemos que replantear la manera en que nuestros alumnos asumen los valores sociales, la imagen que tienen de la sociedad, del mundo, de Dios, del *otro* como pareja de vida, de diversión, de amistad y del papel que deben desarrollar en la sociedad.

Por ende, la formación debe asumirse en primer lugar como *respeto*, y en segundo lugar como *significatividad*; esto quiere decir que responda de frente a los planteamientos, a las interrogaciones que los alumnos hacen de su propia vida, y del sentido, la orientación y los valores que pueden asumir.

La Coeducación en nuestra escuela resulta un tema controversial. Cuestionar la conveniencia o inconveniencia de hacer mixta la Preparatoria fue motivo, en el caso de los alumnos, de expresiones que pueden denotar expectativas ocultas, otra intención, de aspiraciones o aseveraciones latentes; lo mismo podemos observar en el caso de los docentes (en especial algunas maestras) que dicen que esta escuela «no debe ser coeducativa porque se llevan mal con las adolescentes». Estos probables contenidos supuestos en las afirmaciones, no podemos más que apuntarlos, dado que nos resultan claramente manifiestos; sin embargo, no se trata de encarar un análisis psicológico, ni hacer inferencias estadísticas sobre el universo en un trabajo muestral que no pretende establecer generalizaciones sobre el conjunto, sino presentar un estudio descriptivo de las tendencias en los sectores considerados (alumnos, padres de familia y maestros) con la intención expresa de enriquecer la información para la toma de decisiones en los niveles pertinentes.

Es necesario ser objetivos y claros, sobre todo si encaramos un tema que puede resultar "resbaladizo" y ambiguo, deben aclararse dudas y razonamientos falaces, tal como la del alumno que pregunta «*quiénes serán los compañeros que tendrían que salir para que llegaran las compañeras*», olvidando con ello, que en caso de apróbarse la transformación a escuela coeducativa, tendría necesariamente que darse como un proceso gradual.

Debemos definir claramente nuestro ser y aspiraciones, reflexionar sobre los *principios* lasallistas, de modo que sepamos distinguirlos de otras realidades vinculadas, tales como el estilo, la tradición y la costumbre.

La Coeducación, que en primer lugar se entiende como la educación integrada de ambos sexos debe ser para nosotros un compromiso con la formación integral de las personas, como una consecución de la educación lasallista. La afirmación de la propia identidad se da en función del reconocimiento de la *otredad* no sólo como compañerismo y amistad, sino también como un complemento sustancial de vida.

#### NOTAS.

1. J. Casares. *Diccionario ideológico de la lengua española*, p.193, «Coeducación».
2. J. Palacios. *La cuestión escolar* p.162.
3. *Ibidem*, p.163
4. B.A. Grousset, F.S.C., y A. Meissonier, F.S.C. *La Salle en México*, v. III, pp.347, 372.
5. Anexo 1 del *Proyecto de Transformación Progresiva...*
6. *Ibidem*, p.3
7. No se pierda de vista que las conclusiones a las que se pudo llegar en lo referente a nuestros profesores y estudiantes se basan en un estudio muestral. La muestra es estadísticamente representativa, pero las conclusiones técnicamente son sólo hipótesis obtenidas a partir de la investigación y válidas únicamente para ella. No se han hecho inferencias estadísticas para el universo; esto sería motivo de trabajos posteriores referentes a pruebas de hipótesis.
8. *Las Necesidades Educativas de la Relación Maestro-Alumno*. AIEEP, ULSA, 1991, apartado: 2.3.2
9. Como ya hemos señalado en el punto de las necesidades socio-económicas del profesor. Cfr. *Necesidades Educativas...*
10. *Ibidem*. Apartado 3.



11. *Ibidem*. Apartado 3.3

#### REFERENCIAS.

1. Casares, J. *Diccionario ideológico de la lengua española*, 2° edición, Ed. Gili Gaya, Barcelona, 1989.
2. Palacios, J. *La cuestión escolar*, Editorial Laia, Barcelona, 1978.
3. Grousset, F.S.C., y Meissonier, F.S.C. *La Salle en México*, v. III.
4. *Proyecto de Transformación Progresiva de la Actual Escuela Preparatoria en Escuela Lasallista de Coeducación*, ULSA. Documento mecanográfico de la Preparatoria de la ULSA. 1979.
5. Cu, J., Juárez, B., y Tavera, A. *Las Necesidades Educativas de la Relación Maestro-Alumno*. AIEEP, ULSA, 1991.



## LA INCORPORACIÓN DE LA ESCUELA PREPARATORIA DE LA ULSA, UN ESTUDIO DE OPINIÓN, PLANES Y NORMATIVIDAD.

Julio Cu Cortés, Benedicto Juárez López y Antonio Tavera Sierra.  
Área de Investigación Educativa de la Escuela Preparatoria de la Universidad La Salle.

### RESUMEN.

El presente trabajo, realizado durante el curso escolar 1992-1993, fue en principio un estudio de opinión, en torno a la ventajas y desventajas de incorporar la Escuela Preparatoria de la Universidad La Salle a la SEP o mantener su incorporación a la UNAM. Se recogieron puntos de vista de funcionarios, tanto del interior como del exterior de la ULSA, y de ex-directores de uno y otro sistema; se hizo un análisis comparativo de planes y programas de estudio además de la comparación de las disposiciones reglamentarias tanto de la SEP como de la UNAM.

Siempre es importante tener presente los Objetivos Generales de nuestra Escuela como líneas que nos conduzcan no sólo en lo académico, sino también, desde la peculiaridad de la enseñanza lasallista que debe caracterizar a nuestras instituciones; por ello, en la introducción se replantean dichos objetivos teniendo presente la *Prospectiva 2020* de la ULSA.

### INTRODUCCIÓN.

*REFLEXIÓN SOBRE LOS OBJETIVOS GENERALES DE LA ESCUELA PREPARATORIA DE LA ULSA, EN RELACIÓN CON LA "PROSPECTIVA ULSA 2020".*

Siguiendo la futurología de los últimos tiempos, en específico el método prospectivo inaugurado por el *Club de Roma* hace ya veinte años, se ha hecho prospectiva en México que no sólo pretende avizorar el futuro, sino de alguna manera, al planearlo, adelantar lo que hasta ahora siempre nos ha parecido incierto.

Los planes de trabajo, los proyectos se instrumentan entonces como perspectivas viables, en tanto más fácticas, de tal forma que la toma de decisiones tiene hoy en día instrumentos que le ayudan a construir realidades; se trata de lanzarse hacia el futuro o hacerlo más cercano. Sin embargo, igual que la utilidad de la computadora se llega a sobrevalorar, señalando su importancia, sus valores e incluso su trascendencia de manera exagerada, olvidando que la decisión final importante, sigue siendo de la voluntad humana, la persona que organiza, elige y al final decide, opta, toma los riesgos, usa los instrumentos que por más refinados, veloces y modernos sean, sólo eficientan los elementos que orientan la decisión final, que seguirá siendo el individuo siempre quien dé buen o mal uso de esos instrumentos.

La proyección de una escuela a un futuro más o menos cercano depende entonces del conocimiento de las tendencias contextuales tanto institucionales como nacionales. La toma de decisiones será siempre más acertada y verdadera mientras más elementos importantes se tomen en cuenta. Los instrumentos de la prospectiva nos podrán ayudar siempre en la línea de clarificar lo más posible ese futuro deseado.

Ante la pregunta de si debemos o no cambiar la incorporación de la escuela Preparatoria, debemos hacer inicialmente un análisis de nuestro pasado y, por ende, del sentido más profundo de educación lasallista, nuestros ideales mejor expresados en que se asuman con claridad nuestros objetivos.

Si el nivel medio superior no es la ampliación del ciclo anterior, sí es formativo y preparatorio del ciclo consecuente, y en esto radica su esencia propedéutica. La formación integral es la base del bachillerato



tanto Universitario como Lasallista. La formación de capacidades intelectuales, la apropiación de la cultura general, de una metodología de estudio que define los deberes del educando, que además lo provee de una conciencia crítica y de una escala de valores. No es su fin la mera formación en la excelencia académica, menos aún la acumulación erudita de información o de habilidades técnicas-pragmáticas, sino el equilibrio entre ciencia y humanidades, cultura y técnica, fe y cultura, forjadora de un criterio profundamente cristiano del mundo que va a enfrentar, un criterio universitario, más todavía, universal.

De esta manera, tomemos en cuenta que la Escuela Preparatoria de la ULSA es de una larga tradición universitaria, incorporada a la UNAM desde su inicio en 1962. Incluso en sentido inverso, la SEP recién se inició en el ciclo medio superior, mostrando carencias de una infraestructura sobre todo académica que le permita hacer un seguimiento eficiente de la incorporación y validación de los estudios preparatorios.

Otro de los aspectos que debemos considerar es el prestigio ganado por la Preparatoria de la ULSA y que permite, entre otras cosas, la oferta social y asegura la demanda. En mucho, la mejor educación universitaria se da en algunas escuelas privadas del área metropolitana incorporada a la UNAM. Las razones por las que los papás traen a sus hijos a La Salle, podrán ser el querer una educación religiosa para sus hijos, y los habrá también que quieran una educación universitaria (que por el deterioro de la escuela oficial no pueden tomar en la UNAM), ello implica, que no están interesados en una educación terminal o técnica para sus hijos -objetivo que de manera prioritaria persigue el sistema para la enseñanza media de la SEP-. De esta manera, incorporarnos a la SEP, podría depreciar la oferta educativa de La Salle.

#### *¿Cuál debe ser el futuro de la escuela Preparatoria de la Universidad La Salle?*

-El futuro que permita una educación universitaria sólida, en el más rancio sentido del término, de calidad humanística y cristiana. De ninguna manera técnica y terminal, sino preuniversitaria.

-El futuro que permita una educación formativa cristiana; no teórica, únicamente informativa y erudita, sino que incida en la vida moral del educando, en los valores y parámetros con que mida el mundo y su sociedad (y en este último sentido también coeducativa).

-El futuro que permita una organización administrativa eficiente y simplificada, que permita la continuidad en su política y no dependiente de cada secretario de estado o sexenio.

-El futuro que responda a las demandas educativas de calidad, universitaria y de formación cristiana, en el mercado de ofertas educativas del área metropolitana, y con vistas al TLC.

-Un futuro, al fin, abierto al diálogo fe-cultura, que continúe la secular tradición democrática universitaria, fundada en una sólida calidad académica y humana de sus egresados.

#### **ENTREVISTAS.**

A lo largo del trabajo fue posible entrevistar a algunos funcionarios con experiencia en los aspectos académicos y administrativos en las incorporaciones UNAM y SEP, sin haber pretendido ser exhaustivos en esta muestra. Ellos fueron:

-Lic. Lorena Hernández, Coordinadora del RVO de la ULSA.

-Sra. Hortensia Negretti, Directora de Servicios Escolares Profesionales de la ULSA.

-Mtro. Tulio Espinosa C., Estudios de Posgrado ULSA.

-Prof. Flavio Arias, ex-Director de la Preparatoria de la Escuela Fundación Mier y Pesado.

-Prof. Juan Medina L., ex-Director de la Preparatoria La Salle Cancún.

-Prof. Juan Bosco Morales, Director de la Escuela Normal Cristóbal Colón.

-Dr. Jorge Muñoz, Asesor de Rectoría y Vicerrectoría Académica.

-Lic. Francisco Serrano L., Director de la Preparatoria del Colegio Cristóbal Colón.

-Psic. José Luis Mondragón, ex-Jefe de Incorporación y Revalidación del Colegio de Bachilleres.



## CLASIFICACIÓN DE OPINIONES SEGÚN LAS ENTREVISTAS.

### VENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN A LA UNAM.

- La Escuela Preparatoria de la ULSA tiene un expediente de incorporación a la UNAM de más de seis décadas, no por costumbre o rutina, sino porque nuestra institución ha podido apoyarse en la infraestructura académica y administrativa de la UNAM.
- La DGIRE se ha caracterizado permanentemente por una alta claridad administrativa: seriedad y cumplimiento en trámites y entrega de documentación a las escuelas incorporadas.
- A través de sesenta años, la DGIRE ha mostrado una solvencia independiente de los cambios de funcionarios, su línea de trato y su normatividad están bien definidas.
- Si un alumno abandona una escuela incorporada a la UNAM, tiene acceso a alguna otra entre aproximadamente doscientas escuelas en el D.F., sin problema de revalidación.
- Hay todavía un mayor reconocimiento social para los bachilleres UNAM, en comparación con los bachilleres SEP.
- Los reglamentos de evaluación de la Escuela Preparatoria de la ULSA están respaldados por la DGIRE.
- La UNAM dispone de un sistema de orientación vocacional sólido y con experiencia.
- Las inspecciones académicas son relativamente flexibles y otorgan el tiempo adecuado para corregir errores.
- De los estudiantes inscritos en las particulares UNAM, el 80% termina el bachillerato.

### DESVENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN A LA UNAM.

- El pago de derechos de incorporación por alumno es del 4% de la colegiatura anual (lo que significa actualmente N\$ 252.00 que debe cubrir cada alumno).
- La UNAM encomienda la elaboración y revisión de planes y programas exclusivamente a los Consejos Técnicos de la ENP, de modo que las particulares incorporadas carecen de voz y voto.
- El plan de estudios de la ENP permaneció sin revisión demasiado tiempo (de 1962 a 1992).
- Las inspecciones de la DGIRE a las incorporadas con frecuencia señalan las fallas, pero no orienta para corregirlas.

### VENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN A LA SEP.

- La SEP sólo cobra aproximadamente N\$ 4.00 de incorporación anual por alumno.
- Las inspecciones académicas no existen; la SEP hace inspecciones administrativas escolares.
- La SEP da un trato privilegiado a La Salle porque ésta se ha plegado estrictamente a sus disposiciones durante cincuenta años (Escuela Normal Cristobal Colón, específicamente).
- La SEP ofrece una gran oportunidad a sus incorporadas para elaborar y/o adaptar programas de estudio dentro de la gama de asignaturas optativas.
- Con el plan semestral los alumnos estudian más seriamente, porque las evaluaciones definitivas ocurren más pronto que en el programa anual.
- El cambio a la SEP sería una oportunidad de revisar nuestra planta docente.
- La carga horaria de asignaturas obligatorias permite agregar más horas de clase en asignaturas acordes con los intereses de cada escuela.
- No hay asignaturas seriadas.
- Tenemos entendido que la SEP entre 1991 y 1994, espera incrementar 100% el número de preparatorias incorporadas; ello facilitaría cada vez más los cambios de escuela en la república.

### DESVENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN A LA SEP.

- Los alumnos que abandonan la escuela sólo podrán ir aproximadamente a 30 escuelas en el D.F. incorporadas a la SEP.



-El sistema administrativo de la SEP es un caos, no tiene infraestructura (por ejemplo, hoy en día tarda cuatro meses en refrendar un certificado).

-Un nuevo Secretario y/o Director en la SEP puede cambiar políticas administrativas, planes y materias autorizadas con anterioridad.

-En la SEP existe inestabilidad interna causada fundamentalmente por las luchas sindicales (las escuelas normales son auténticos bastiones políticos)

-La SEP no tiene inscripciones semestrales, lo que implica que un alumno que reprueba cuatro materias está fuera de la escuela durante un año.

-Dado el sistema de inscripciones se pierden de 40% a 60% de alumnos antes de llegar al quinto semestre y de los que llegan a este semestre sólo un 80% termina.

-Los planes y programas son temáticos, (no por objetivos como en la UNAM), lo cual provoca un descontrol en los docentes. Es frecuente por ello, que no haya uniformidad y se pierda calidad académica.

-La SEP no tiene exámenes extraordinarios, sino de recuperación que se aplican a los pocos días de finalizar un semestre, lo cual constituye "una trampa" por el corto tiempo del que se dispone.

-A las escuelas incorporadas a la SEP llegan los alumnos rechazados de otros sistemas preparatorios, sobre todo porque la diferencia de calendario lo propicia.

### ALGUNAS REFLEXIONES EN TORNO A LAS ENTREVISTAS.

La Comisión investigadora es consciente de la *relatividad* inherente a las opiniones de cualquier sujeto de entrevista. Si bien es cierto que la experiencia es un factor no despreciable, no lo es menos que deben evitarse los sesgos subjetivos de opiniones pragmáticas como base para la toma de decisiones, considerando la complejidad y la trascendencia de la decisión en estudio.

En consecuencia, para un análisis en profundidad debemos tener presente la necesidad de:

- a) Elaborar un diagnóstico *basado* en la "Prospectiva ULSA 2020".
- b) Considerar un tiempo necesario y suficiente para un análisis estadístico y de mercado educacional.
- c) Definir claramente los criterios y motivaciones que llevan a pensar en un cambio, tales como: la búsqueda de una mayor autonomía en el manejo de programas, o mayores ventajas relativas al costo económico de los servicios, o mayores ventajas administrativas, etc.

Así pues, a lo largo de las entrevistas se han detectado aspectos subyacentes a afirmaciones categóricas y en apariencia simples:

1. La "gran libertad" que da la SEP a sus escuelas incorporadas en el manejo del campo de las asignaturas optativas en función de los intereses educativos de cada institución. Así los planes de formación de una escuela aumentan su dependencia del estilo personal de un cuerpo directivo, estilo que podría cambiar sustancialmente con el cambio de las personas.

En este mismo sentido, tendremos que replantear en su justa medida la impartición de 10 horas semanales de capacitación que fija la SEP (pero que no supervisa en la práctica) de modo que cada escuela las reporta como efectivas aunque en la realidad se impartan otros contenidos.

2. Las calificaciones que exige la SEP son de una escala de 5 a 10; algunas escuelas a través de su experiencia no la han encontrado adecuada, de modo que la amplían de 0 a 10. De esta manera acaban manejándose dos calificaciones: una interna, y otra externa final donde se hacen los ajustes pertinentes y que se reportan oficialmente a la SEP. Consideramos que este manejo es inevitable siempre que una escuela elabora sus propios reglamentos de evaluación; de hecho, algo similar ocurre en la incorporación a la UNAM con nuestro reglamento de créditos para promedios parciales.

3. "La Preparatoria de la ULSA no necesita el «prestigio» que le pueda dar una incorporación determinada, porque posee un prestigio propio labrado a través de muchos años." Esta consideración

apareció varias veces y es importante. En efecto, sabemos que una buena institución educativa se logra con trabajo permanente y esfuerzos coordinados, rasgos que han existido y existen en nuestra escuela. Debe subrayarse entonces la prioridad de cuidar la formación y organización permanentes de nuestra planta docente y administrativa, independientemente de la «filiación oficial» que se tenga.

4. "La SEP sólo realiza inspecciones administrativas". Esto parece una ventaja, sin embargo las inspecciones académicas que la UNAM realiza esporádicamente durante los cursos escolares -y más intensamente en exámenes finales ordinarios- no constituyen en sí un problema. Muestra de ello son los reportes -por regla general favorables- de las visitas realizadas a nuestra institución. En todo caso, las inspecciones de clase son un motivo más para el cuidado en el desarrollo de programas.

Por otra parte, las inspecciones de la SEP por ser esporádicas, son sumamente detallistas, por lo cual significan bastante trabajo extra para el personal de servicios escolares.

5. "Con el plan semestral los alumnos estudian más seriamente". Este argumento en favor de la SEP ya fue motivo de atención en nuestra escuela. Justamente a partir del presente curso, con la reorganización gradual del plan anual en plan semestral. En este sentido, las nuevas evaluaciones semestrales no presentaron la necesidad de salir de la DGIRE.

#### ANÁLISIS COMPARATIVO-CRÍTICO DE LOS DOCUMENTOS LEGALES DE LA UNAM Y LA SEP.

Un análisis comparativo-crítico de los documentos legales de la UNAM y la SEP que presentara por escrito el cotejo de artículo por artículo, no sería un trabajo de investigación, sino un trabajo absurdo y desgastante. De este modo, sólo se analizaron 10 rubros fundamentales de la normatividad, seleccionados del estudio de las siguientes publicaciones oficiales:

- 1) Legislación de la UNAM.
- 2) Manual de Procedimientos relativos a las instituciones con estudios incorporados a la UNAM.
- 3) Guías de estudio, Nuevos programas 1992-1993 UNAM.
- 4) Manual de Normas Generales para Escuelas Preparatorias SEP, 1988.
- 5) Normatividad integral de los subsistemas de Preparatoria Escolarizada y Centros de Bachillerato Oficiales y Particulares, 1992-1993.
- 6) Instructivo para incorporar a la SEP las Escuelas Preparatorias Particulares, s/d, s/f.
- 7) Subsecretaría de Educación Media. Unidad de Educación Media Superior, Reglamentos de las Escuelas Preparatorias Particulares incorporadas, mayo 1992.
- 8) SEP., Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica, Unidad de Educación Media Superior, Escuelas Particulares Incorporadas, Reuniones Regionales, Área de operación, mayo de 1993.
- 9) Diario Oficial, miércoles 10 de junio de 1987.
- 10) Diario Oficial, 1 de julio de 1990.

#### SÍNTESIS DE LAS VENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN A LA UNAM:

-La UNAM prepara al alumno para abordar una determinada carrera profesional. Los alumnos que acuden a nuestra Preparatoria tienen como meta inmediata ingresar a la universidad para la obtención de un título a nivel licenciatura y no les interesa un certificado técnico; ante esta situación, podría darse la "solución" aplicada en algunas instituciones: dejar los nombres oficiales de las asignaturas pero impartir en su lugar más horas de Inglés u otra materia, "porque estos contenidos sí son útiles para estos muchachos".

-En la UNAM no se imparten capacitaciones técnicas por lo tanto se puede transitar de una a otra escuela sin problemas, mientras que en la SEP para que un alumno lo haga de una a otra escuela se requiere que la escuela receptora:



1. Se encuentre en diferente localidad.

2. Imparta la misma capacitación, de lo contrario la presentará en examen a título de suficiencia en la escuela receptora.

-En la UNAM la inscripción es anual y el registro de su historial académico también, sin embargo existe la opción de llevar un control semestral. En la SEP necesariamente su inscripción es anual y el registro de su historial académico semestral, veamos: los exámenes en la UNAM podrán ser semestrales o anuales, en el sistema de semestres si el alumno no aprueba el primero, presentará examen final anual. SEP, sólo se cuenta con exámenes semestrales, si alguno no es aprobado, el alumno será sujeto de examen de regularización, éste podrá asistir durante 10 semestres (5 años) y tres periodos de regularización (no exámenes) prolongándose su estancia como alumno durante trece semestres (6.5 años).

-En la UNAM el alumno cuenta con cuatro años para concluir su bachillerato, después de este tiempo podrá casi indefinidamente presentar exámenes extraordinarios como ex-alumno, situación favorable ya que éste no "contaminará" a los alumnos inscritos.

-En la UNAM existe claridad en el seguimiento de su normatividad, la SEP da la impresión de que por medio de un artículo transitorio se deroga un Acuerdo Presidencial que no hace mención a las escuelas preparatorias incorporadas a la SEP y que según documentos se manejó durante cuatro años como si las aludiera.

#### SÍNTESIS DE LAS VENTAJAS DE LA INCORPORACIÓN A LA SEP.

-Se pagaría anualmente por cada alumno que se incorpore a ésta institución N\$ 2.00, la Preparatoria La Salle pagaría a la UNAM un gran total de n\$ 4,000.00.

A la UNAM este año lectivo 1992-1993 se le pagó aproximadamente N\$ 504,000.00.

#### CONSULTA A LA COMUNIDAD DE PADRES DE FAMILIA DE LA ESCUELA PREPARATORIA DE LA ULSA.

En el mes de abril del presente año se elaboró y aplicó una encuesta a la Comunidad de Padres de Familia de la E.P. y a algunos padres de alumnos de 5º año. Obtuvimos 21 respuestas.

Es importante resaltar en primer lugar que nadie estuvo a favor de incorporarse a la SEP. Una persona admitió desconocer las ventajas de ello, y prefirió no tomar posición. Tres familias admitieron igual, desconocer las diferencias pero tomaron posición a favor de mantenerse en la UNAM; prefirieron no arriesgarse ante el cambio. La mayoría estuvo a favor de permanecer en la UNAM. La razón que con mayor insistencia manejaron fue el buen nivel académico de la UNAM que la SEP -en opinión de tales familias- no tiene. Otras razones fueron los programas, implicando con ello que los de la SEP son muy técnico y por ende "inferiores"; y la limitación de ingreso a otras Universidades si se está incorporado a la SEP (cosa que sabemos es una suposición falsa).

Podemos concluir en primer lugar que la opinión de los padres es la que suponen prejuiciosamente, en función seguramente de su propia formación universitaria, y de las expectativas que tienen en torno a cuál deba ser la carrera y la orientación que sus hijos tomen.

Las razones que los Padres de Familia tomaron en cuenta no son objetivas, en algunos casos como ya señalamos no son reales. Tienen en principio una idea general que los predispone en contra de la SEP, y suponen por lo tanto, que tal prejuicio tiene sus razones en los "malos programas", o su carácter "técnico". Por otro lado, no les interesa que sus hijos estudien una opción terminal, por ejemplo, cosa que al incorporarse a la SEP se tendría que contemplar como un objetivo más de la escuela.

## CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES FINALES DEL AIEEP<sup>1</sup>.

### 1. Entrevistas.

Este fue uno de los aspectos que más tiempo, dedicación y al final mayor peso puede tener en las conclusiones a las que pudiéramos llegar. Las entrevistas nos marcaron de inmediato las pautas que debíamos seguir en esta toma de decisión: SEP/UNAM. La experiencia de los directivos, internos y externos de la ULSA fue clara y decidida: la única ventaja de la incorporación a la SEP, por sobre la incorporación a la UNAM es de tipo económico: incorporados a la SEP se paga sustancialmente menos. No se aumenta el nivel académico, no se agilizan trámites administrativos (al contrario se podría depreciar la demanda social hacia la Escuela Preparatoria de la Universidad La Salle) sin embargo, se abarata el costo de la Escuela.

### 2. Mapas curriculares y Programas SEP/UNAM.

Los planes y programas de la SEP o de la UNAM están a la expectativa de cambios, en una coyuntura incluso nacional de Modernización que debe dar respuestas a los cambios sustanciales que se avecinan, sobre todo a partir del T.L.C., existe la conciencia de que tiene que reforzarse la educación a todos los niveles, que tenemos, como mexicanos, que afrontar nuevas necesidades de formación, de requerimientos educativos que van más allá de la extensión de la matrícula, o de abatir el analfabetismo en México. Debe crearse toda una estructura didáctico-pedagógica que responda a esas necesidades. Y en ello está también inmersa la Universidad La Salle y su Escuela Preparatoria. Por ende, los cambios en los programas tanto de la SEP como de la UNAM, están precisamente dándose, pretendiendo responder a dicho contexto nacional. Tanto la SEP, como la UNAM deben superar, como un requerimiento no sólo político, sino económico y social también, la severa crisis por la que atraviesan. Una, por su anquilosamiento, y la otra por su burocratismo secular, dando al fin una respuesta dinámica, decidida, y moderna a la educación en México.

### 4. Normatividad.

No existen de manera explícita cambios radicales o sustanciales en la normatividad de los dos sistemas. Sin embargo, es aquí dónde se manifiestan las posibilidades de ser modificables con facilidad, o sostenibles de manera permanente y consistente. La normatividad de un sistema importa más, en ocasiones, por lo que deja de decir y no por lo que dice. Las normas no escritas, y que por ende pueden ser asumidas de modo distinto, según los requerimientos del momento, son los que hacen un sistema más débil o más *político*. La Secretaría de Educación Pública forma parte de la superestructura política de la nación, y así como hoy está muy interesada en el cambio educativo hacia la modernización, mañana podría estarlo por el control. La apertura hacia los cambios puede ser hoy una coyuntura, seguramente diferente a la política del próximo sexenio, o del próximo Secretario de Educación.

### 5. Consulta a la Comunidad de Padres de Familia.

Tradicionalmente la UNAM tiene un prestigio ganado por décadas, de ser la gran *Alma Mater*, la primer formadora universitaria de la nación. Durante muchas generaciones los mejores profesionistas fueron indudablemente los de la UNAM. Ello permea aún en la opinión de los Padres de familia. Ninguno de los entrevistados se inclinó por la incorporación a la SEP. Optan por una enseñanza universitaria, que prepare a sus hijos para la "Universidad" y con ello entienden que la enseñanza de la SEP, por ser técnica, la excluye. Sin embargo para nuestro grupo de padres de Familia, por arriba de la UNAM estaría la enseñanza particular, específicamente la Universidad La Salle, dado que los hijos de estos Padres de Familia entrevistados, están estudiando aquí. Si reconsideramos ahora las ideas expresadas de manera

---

<sup>1</sup>Área de Investigación Educativa de la Escuela Preparatoria.



reiterada en entrevistas anteriores, realizadas con funcionarios en otros momentos tanto del interior y como del exterior de la Salle, podemos observar que: 1º la opinión de los Padres de Familia no es condición suficiente para cambiar o no, la incorporación a la SEP, ni su desinterés por las opciones terminales, ni es su desconocimiento de los programas. 2º El prestigio de nuestra escuela se ha venido dando de manera independiente, de la institución a la que estemos incorporados.

La Escuela Preparatoria de la Universidad la Salle ya es de una larga tradición universitaria, y que de ningún modo la SEP puede igualar. Incluso en sentido inverso, la SEP tiene toda una historia de desprestigio que hoy en día se expresa en la carencia de una infraestructura que le permita hacer un seguimiento suficiente de la incorporación y validación de los estudios preparatorios. Se "prometen" mejoras de tipo administrativo que pudieran facilitar la fluidez de los trámites escolares, sin embargo hasta el momento no forman parte de ningún documento oficial de la SEP.

A partir del viernes 29 de mayo de 1987 la Universidad La Salle goza del **Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios**, gracias al Decreto Presidencial del entonces presidente Miguel de la Madrid Hurtado. Sin embargo, esta condición no implica, como algunas personas suponen, la *autonomía* en planes y programas de estudio; la SEP exige comunicación y ejerce vigilancia acorde al Artículo 3ero fracción IX de nuestra Constitución. De tal modo que hoy nos resulta equivalentes estar incorporados a la SEP o a la propia Universidad la Salle. La *autonomía* de nuestra Universidad la Salle (contemplado en el Artículo 3ero fracción VIII de nuestra Constitución) significarla otros derroteros en muchos aspectos, tanto para nuestra Escuela como para nuestra Universidad.

Independientemente de la reflexión comparativa sobre las probables ventajas y desventajas de depender de la UNAM o de la SEP, debemos prever la fundamental importancia de asegurar y desarrollar, primeramente, que nuestra Escuela cuente con algunas garantías entre las que pueden destacar las siguientes:

- a) El reforzamiento de toda la labor educativa sustancialmente como una obra de equipos fraternos y corresponsables en la formación integral de toda la comunidad lasallista.
- b) La formación continua de profesionales en la planeación educativa: desde la administración escolar hasta el diseño curricular, pasando por la creatividad didáctica.

Estas dos necesidades no deben confundirse con los medios para llegar a satisfacerlas, detrás de ellas ha de haber todo un concierto de estrategias de acción. En otras palabras: el real avance de nuestra Escuela Preparatoria presenta como condición insoslayable el ejercicio de nuestro Proyecto Educativo.



## ANÁLISIS ELECTRÓNICO Y COMPUTACIONAL DEL FENÓMENO DE SINCRONIZACIÓN DE SISTEMAS CAÓTICOS.

Hugo Gustavo González Hernández y José Carlos Ángeles Fernández  
Laboratorio del Centro de Investigación.  
UNIVERSIDAD LA SALLE

### RESUMEN

En este trabajo se presenta y analiza, tanto electrónica como computacionalmente, una forma de sincronizar un subsistema de un sistema caótico con una señal de un sistema caótico similar de tal manera que las señales correspondientes de los dos sistemas sean idénticas. Este análisis puede ser trivial para el caso de sistemas lineales pero no para el de sistemas no lineales y menos aún para sistemas caóticos. Para este trabajo se construyó un generador de caos en forma sencilla, usando un oscilador inestable de segundo orden y un elemento de histéresis para realizar el sistema sincronizador, y se utilizó un subsistema de éste como sistema a sincronizar. Se presentan los resultados del análisis electrónico y de la simulación en computadora.

### INTRODUCCIÓN

El fenómeno de sincronización ha sido ampliamente usado en electrónica (televisores, radares, osciloscopios, relojes electrónicos). En general una pequeña señal periódica de sincronización con un período dado es usada para manejar un sistema que puede producir una señal más grande con período de un valor cercano al de la pequeña señal de tal forma que la señal controlada se ajuste al período de la pequeña señal (o a algún múltiplo o submúltiplo de ésta).

Existen muchos mecanismos posibles para esto, pero el más común en Teoría de Circuitos Eléctricos es el mecanismo de umbral, en el cual, el sistema controlado produce una salida que depende de que se alcance o no un cierto nivel llamado de umbral. En este caso la señal de sincronización actúa causando que el nivel de umbral se alcance en un tiempo controlado.

Una sincronización exitosa depende de las relaciones apropiadas entre los niveles de la señal y de otros parámetros y del sistema a sincronizar. Cuando los parámetros están fuera de cierto rango, el sistema no está sincronizado y la salida no es periódica.

Para una amplia clase de sistemas que podemos analizar en detalle, la salida muestra características que son normalmente descritas como caos. Es decir que las soluciones son no-periódicas, inestables bajo cierto rango, la señal exhibe un amplio espectro, caso continuo, y el sistema es hipersensible a cambios pequeños en las condiciones iniciales; esto es que dos estados iniciales, muy cercanos uno del otro, presentan trayectorias de solución que divergen a largo plazo hasta llegar a no tener correlación alguna. En este trabajo, se presenta y analiza, tanto electrónica como computacionalmente un sistema caótico sincronizado por una señal de otro. Aunque estos sistemas son independientes entre sí y sus comportamientos no se correlacionan, es posible, bajo ciertas condiciones, sincronizar un subsistema de un sistema caótico con otro sistema caótico independiente, enviando una señal del sistema caótico al subsistema. La sincronización se lleva a cabo utilizando un generador de caos con un oscilador inestable de segundo orden y un elemento de histéresis.



## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Caos se ha descrito como una situación en la que un sistema pierde sincronización consigo mismo [1], resultando en un complejo movimiento aperiódico. Si dos sistemas caóticos independientes tienen las mismas condiciones iniciales, cualquier pequeña diferencia en estas condiciones crecerá hasta que las soluciones sean totalmente diferentes. Sin embargo es posible sincronizar dos sistemas no lineales, a pesar de su comportamiento caótico si son sincronizadas con una señal apropiada. En este trabajo se muestra una forma de sincronizar un subsistema de un sistema caótico, con una señal de éste último, de tal manera que las señales correspondientes de los dos sistemas sean idénticas. Se construyó un generador de caos sencillo basado en un circuito desarrollado por Newcomb y Sathian [2].

## DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO

El circuito electrónico se muestra en la siguiente figura:

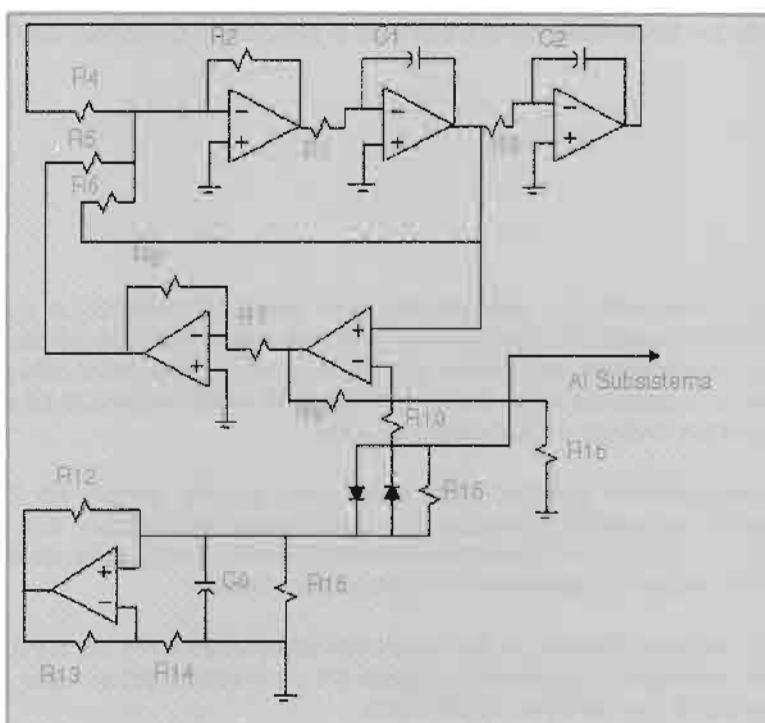


FIG. 1

Este circuito contiene un oscilador inestable de segundo orden que oscila a menos de 1KHz. El oscilador se conecta a un elemento de histéresis. La salida del elemento de histéresis provee la polarización que mueve el origen de un valor positivo a negativo para tener oscilaciones inestables. La amplitud de estas oscilaciones crecerá hasta que el voltaje X1 alcance la región de cambio del elemento de histéresis. Esto cambia el signo de la salida del elemento de histéresis moviendo el centro de la oscilación a un nuevo punto y manteniendo acotado el voltaje X1. Una vez que este punto central ha sido movido, el valor del voltaje X1 empieza a aumentar repitiendo el proceso. La histéresis añade el tercer grado de libertad.



El circuito se puede modelar mediante el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales no lineales:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_2 + \gamma x_1 + c x_3 \\ \dot{x}_2 &= \omega x_1 - \delta_2 x_2 \\ \dot{x}_3 &= (1 - x_3)(S x_1 - D + x_3) - \delta_3 x_3\end{aligned}$$

donde:  $\gamma = R_2/R_6$ ,  $C = R_2/R_5$ ,  $w = R_1 C_1/R_2 C_3$   
 $\delta_2$  y  $\delta_3$  son parámetros de amortiguamiento que modelan las pérdidas en el sistema.

Las ecuaciones para  $X_1$  y  $X_2$  modelan el oscilador inestable de segundo orden de la parte superior del circuito mostrado en la figura anterior. La ecuación para  $X_3$  está basada en una función usada por Rössler para modelar histéresis [3]. El voltaje  $X_3$  presenta histéresis dependiendo del voltaje  $X_1$ . La constante  $c$  es un valor pequeño lo cual ocasiona que la histéresis alcance rápidamente el valor de saturación mientras el voltaje  $X_1$  llega al punto de disparo. Las variables  $S$  y  $D$  se obtienen a partir de los voltajes de disparo superior e inferior ( $V_s$  y  $V_i$ ).

$$S = \frac{2}{(V_s - V_i)} \quad ; \quad D = S V_i + 1$$

Para el régimen caótico se tiene  $\gamma=0.2$ ,  $c=2.2$ ,  $\delta_2=0.001$ ,  $\delta_3=0.001$ ,  $w=10$ ,  $S=1.667$  y  $D=0.0$ .

## SINCRONIZACIÓN

En el circuito a sincronizar se usa una resistencia variable para  $R(r)$ . Esto nos permite hacer un circuito-respuesta idéntico o no a la parte correspondiente del circuito sincronizador. La figura 2 muestra un oscilograma de  $X_2'(X_2)$  donde  $X_2'$  es el voltaje  $X_2$  del circuito a sincronizar para una  $R(r) = 20K\Omega = R$ . En este caso los dos circuitos están sincronizados ya que forman una recta a  $45^\circ$  y las señales  $X_2'$  y  $X_2$  son iguales.

En la figura 3 se muestra el oscilograma de  $X_2'(X_2)$  para una  $R(r)=22K\Omega$ . Los circuitos no están sincronizados y las dos señales son diferentes.

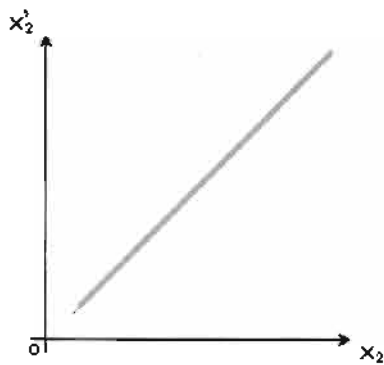


FIG. 2

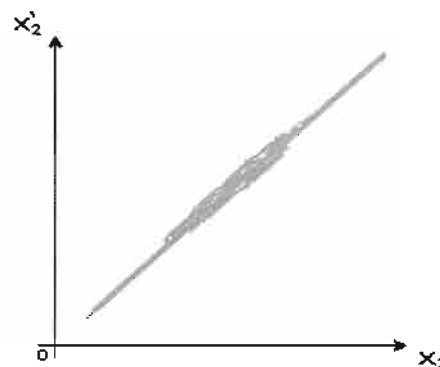


FIG. 3



Para un aumento en  $R(r)$  la diferencia entre las señales  $X2'$  y  $X2$  aumenta y por lo tanto los sistemas no están sincronizados.

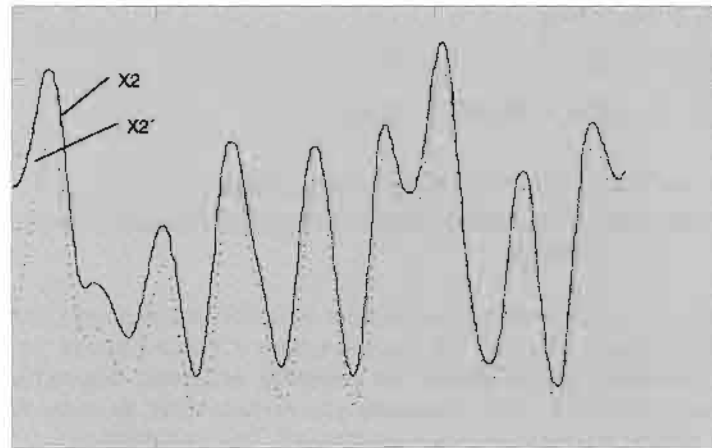


FIG. 4

Cuando los dos sistemas están sincronizados, las señales correspondientes en los dos sistemas son idénticas, si los dos sistemas tienen diferentes condiciones iniciales, la trayectoria del subsistema sincronizado converge a la trayectoria del sistema sincronizador exponencialmente en tiempo. En la figura 4 se muestran las dos señales  $X2'$  y  $X2$  en tiempo con diferentes condiciones iniciales. Esta simulación se realizó en una computadora personal utilizando un simulador de sistemas no lineales desarrollado en nuestro grupo [4].

## CONCLUSIONES

En nuestro grupo hemos desarrollado trabajos en los que se realizan estudios paramétricos del fenómeno caótico [5-8]. Este tipo de realizaciones nos permiten visualizar de una manera más sencilla el comportamiento de estos sistemas tanto en el osciloscopio como en la pantalla de la computadora, así como manipular directamente los parámetros del sistema para poder analizar experimentalmente las condiciones bajo las cuales estos sistemas acoplados se sincronizan.

## REFERENCIAS

- [1] Desoer, C. A. Notes for a second course on linear systems. New York, N. Y. van Nostrand Reinhold, 1970.
- [2] Newcomb, R.W. & Sathian S. "An RC op amp Chaos Generator". IEEE Transactions on Circuits and Systems. vol. CAS-30, 1983.
- [3] Rössler, O. E. "The chaotic hierarchy". Z. Naturforsch, vol. 38a, 1983.

- [4] Angeles-Fernández, J. C., González-Hernández, H., (1993). "SIMCAOS: A Non Linear Dynamics Simulator". First International Conference on Dynamic Systems and Applications, Atlanta GA U.S.A May, 1993.
- [5] González-Hernández, H., Gómez-Ramírez, E., Ibarra-Ramírez, E. "Simulador electrónico de Sistemas caóticos". León, Gto. XXXII Congreso Nacional de Física, León, Gto., del 23 al 27 de octubre de 1989.
- [6] González-Hernández, H. "Análisis por técnicas computacionales y electrónicas del comportamiento caótico". México, UNAM Seventh International Conference, Computers in Institutions of Education and of Research, October 23-25, 1991.
- [7] González-Hernández, H., Gómez-Ramírez, E. & Figueroa-Nazuno, J. "Análisis paramétrico del comportamiento caótico, implementación electrónica y computacional". Aguascalientes, Ags. II Congreso de la Asociación Nacional de Instituciones en Educación e Informática, 23 al 25 de octubre de 1991.
- [8] González-Hernández, H., (1992). "El desarrollo y estudio de sistemas caóticos". Cholula Pue. Tercer Congreso Internacional de Electrónica y Comunicaciones CONIELECOM '91. UDLA, del 17 al 20 de febrero de 1992.



## SABIAS QUE...?

Cuando se utilizan papeles reciclados es conveniente imprimir su símbolo: tres flechas formando un triángulo, inscritas en un círculo con fondo oscuro, que es conocido en todo el mundo y muestra que en la empresa en cuestión existe conciencia ecológica.

Es importante no confundir este símbolo con el de **reciclable**, que es similar pero con fondo muy claro en el círculo.



Si te interesa saber más acerca de reciclaje y cómo se lleva a cabo dentro de la Universidad comunícate al Centro de Investigación con Anna Paola Bellucci.S. o Angel López al 5 16 99 60 (ext. 5101).



## TRANSFORMADA DE WALSH OPTICA CODIFICADA (TWOC) PARA EL PROCESAMIENTO DE SERIES BINARIAS

Eduardo Gómez Ramírez & Walterio W. Mayol Cuevas (UNAM)

Laboratorio del Centro de Investigación  
Universidad La Salle

### RESUMEN

El procesamiento en paralelo es una de las ventajas más importantes que ofrece actualmente la computación óptica. Esto hace, que sea una importante alternativa cuando se requiere manejar y calcular una gran cantidad de información en menor tiempo. En el área de análisis de señales son fundamentales los métodos conocidos como Transformadas (Transformada Coseno, Fourier, Walsh, etc). La aplicación de estos métodos en ciertos casos es necesaria que sea en: señales de 2D y 3D, en tiempo real, y que se procesen la mayor cantidad de información. Por lo que, utilizar técnicas de computación óptica, en el área de Transformadas, es una herramienta importante. En este trabajo se presenta la implementación de la Transformada de Walsh Óptica Codificada (TWOC) para el procesamiento y análisis de señales.

### INTRODUCCION

La exploración de las técnicas de Computación Óptica (CO) analógica ha sido basta, principalmente en el área relativa a la transformada de Fourier, pero la necesidad de realizar arquitecturas de procesamiento multi-propósito de alto rendimiento y fácil manipulación, motiva la realización de técnicas de CO digital (COD), que entre otras ventajas no requiere de luz coherente para su implementación.

Actualmente la carencia de dispositivos ópticos accesibles para el almacenamiento eficiente de información en 2D (moduladores espaciales de luz de alta resolución) motiva el desarrollo de nuevos métodos de manipulación y almacenamiento.

Por otro lado, se ha demostrado que la Transformada de Walsh (1) tiene varias ventajas sobre la Transformada de Fourier. Una de estas ventajas es que cuando se utilizan señales de tipo binario (naturaleza rectangular), el ancho de banda es menor que el de Fourier, y su implementación en COD es sencilla.

En este trabajo se propone un método de codificación y compactación de las funciones de Walsh de 1D a 2D, y su implementación óptica, para el procesamiento de señales de tipo binario.



## TRANSFORMADA DE WALSH

### Funciones de Walsh

Las funciones de Walsh son un conjunto ortogonal y completo de funciones rectangulares que sólo toman dos valores: 1 y -1. Estas funciones se definen en un período de tiempo  $T$ , conocido como base de tiempo que puede ser de  $[0,1]$  o de  $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ . Las funciones que se utilizaron para este trabajo tienen orden secuencial (en función del número de cruces por cero) y fase positiva (la base de tiempo es de  $[0,1]$ ).

### Transformada Discreta

La Transformada Discreta de Walsh, se define como (2):

$$W(k) = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} f(nT) \text{WAL}(k,i)$$

donde:  $f(nT)$  es la función discreta  
 $N$  es el número de puntos  
 $n = 0, 1, 2, \dots, N-1$

La Transformada Inversa Discreta se define como:

$$f(nT) = \sum_{k=0}^{N-1} W(k) \text{WAL}(k,nT)$$

### Series de WALSH

De manera similar a la serie de Fourier una función  $f(t)$  se representa en términos de funciones de Walsh como:

$$f(t) = a_0 \text{WAL}(0,t) + \sum_{n=1}^{N-1} a_n \text{WAL}(n,t)$$

donde:

$$\frac{a_0}{2} = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) \text{WAL}(0,t) dt$$

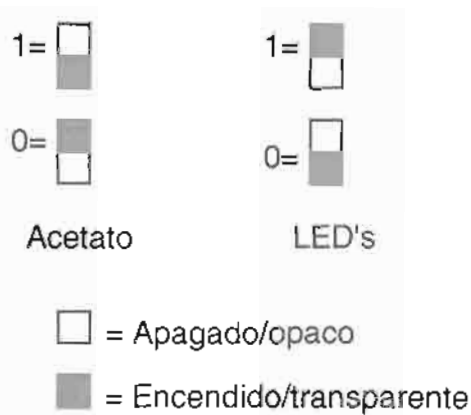
$$a_n = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) \text{WAL}(n,t) dt$$

$$WAL(0,t) = 1 \quad \text{para} \quad [0,1]$$

### IMPLEMENTACIÓN ÓPTICA

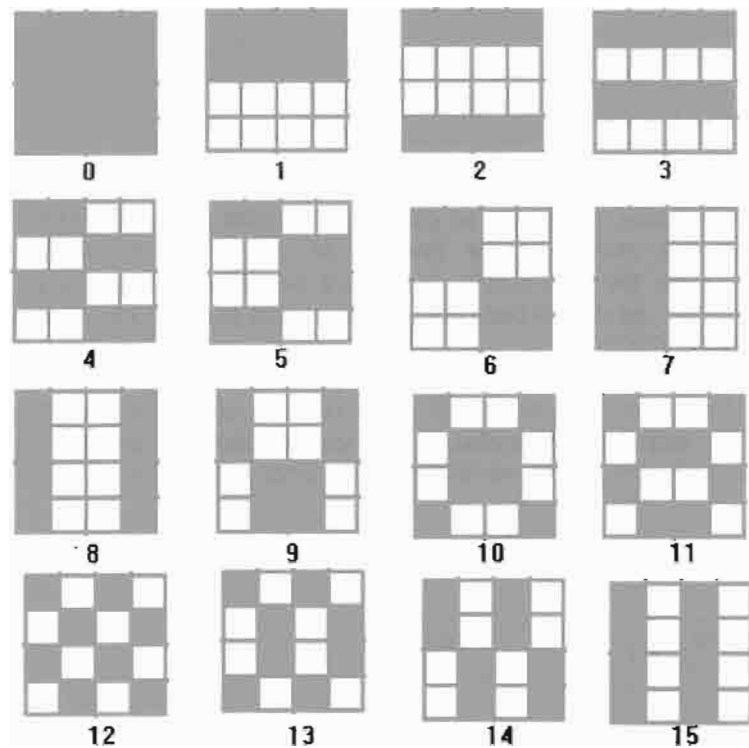
La arquitectura que se utilizó (3) consiste en una matriz de entrada que se compone de LED's controlados electrónicamente en donde se despliega la señal a ser transformada, las funciones se codifican en una matriz por el método de distancia de Hamming, cuya multiplicación por la entrada de los LED's bajo la técnica de Shadow Casting (4), otorga resultados en intensidades de luz, en donde cada punto de la matriz resultado es una espiga del espectro de la Transformada de Walsh

Las operaciones necesarias para obtener la TWOC se realizan obteniendo la distancia de Hamming entre la señal de entrada y la matriz codificada. El método de codificación de distancia de Hamming (5)(6)(7) empleado es el binario, como se muestra en el ejemplo siguiente:

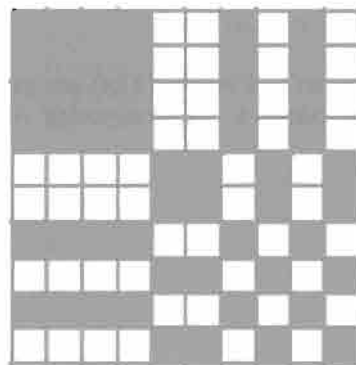


### CODIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES DE WALSH

Si se graficaran las funciones de WALSH en una matriz (4X4) por renglones, las primeras 16 funciones en orden secuencial con fase positiva, representadas en 16 puntos serían las siguientes:



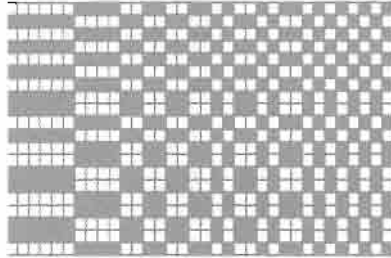
Por la naturaleza de las funciones de Walsh, (con orden secuencial y fase positiva), el conjunto de funciones puede ser representado, por redundancia de información en menor cantidad de puntos (8), es decir, al estar mapeadas a topología bidimensional es posible que el espacio para almacenarlas sea compartido. Si se observa la función  $WAL(1,t)$  está contenida parcialmente en la función  $WAL(0,t)$ , de igual manera la función  $WAL(2,t)$  en  $WAL(3,t)$  y así sucesivamente; por ejemplo, 16 funciones de Walsh se representarían con 256 puntos, y utilizando este procedimiento, se utilizarían solamente 100 puntos.



16 funciones de Walsh codificadas



El espacio necesario para almacenar 32 funciones de Walsh codificadas con Hamming sin compactar, sería de 2048 puntos, con este método de compactación se requieren sólo 720 puntos.

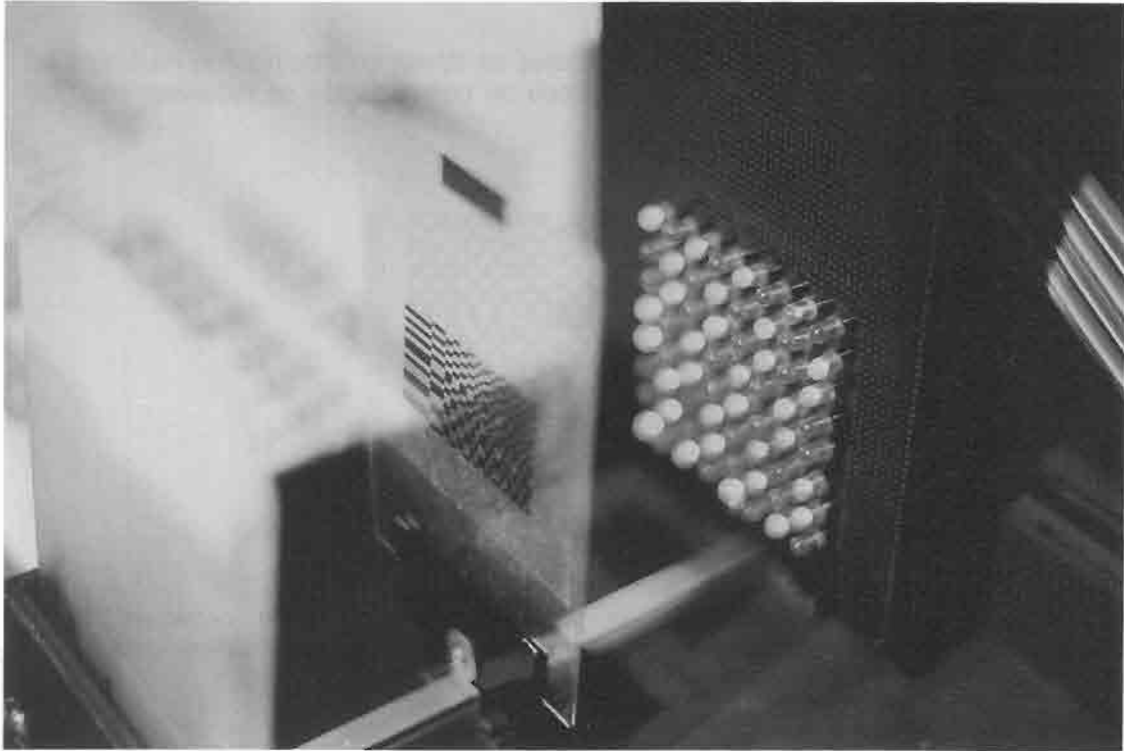


Codificación de 32 funciones de Walsh.

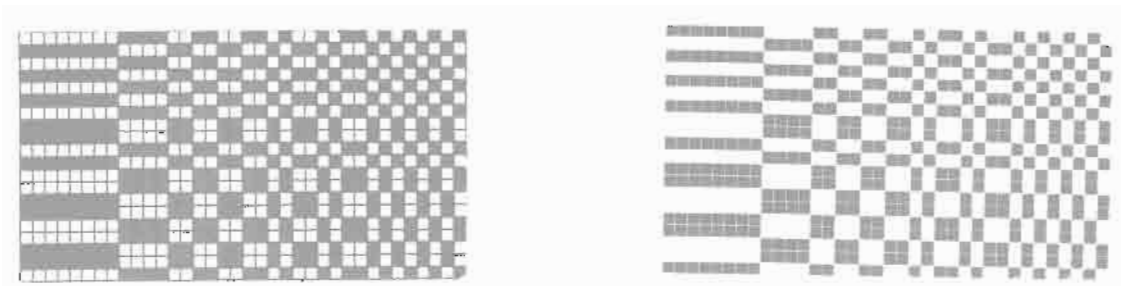
Al utilizar el método de compactación propuesto, la información necesaria en el procesamiento (Modulador Espacial de Luz) y en el detector se reduce significativamente.

## CONCLUSIONES

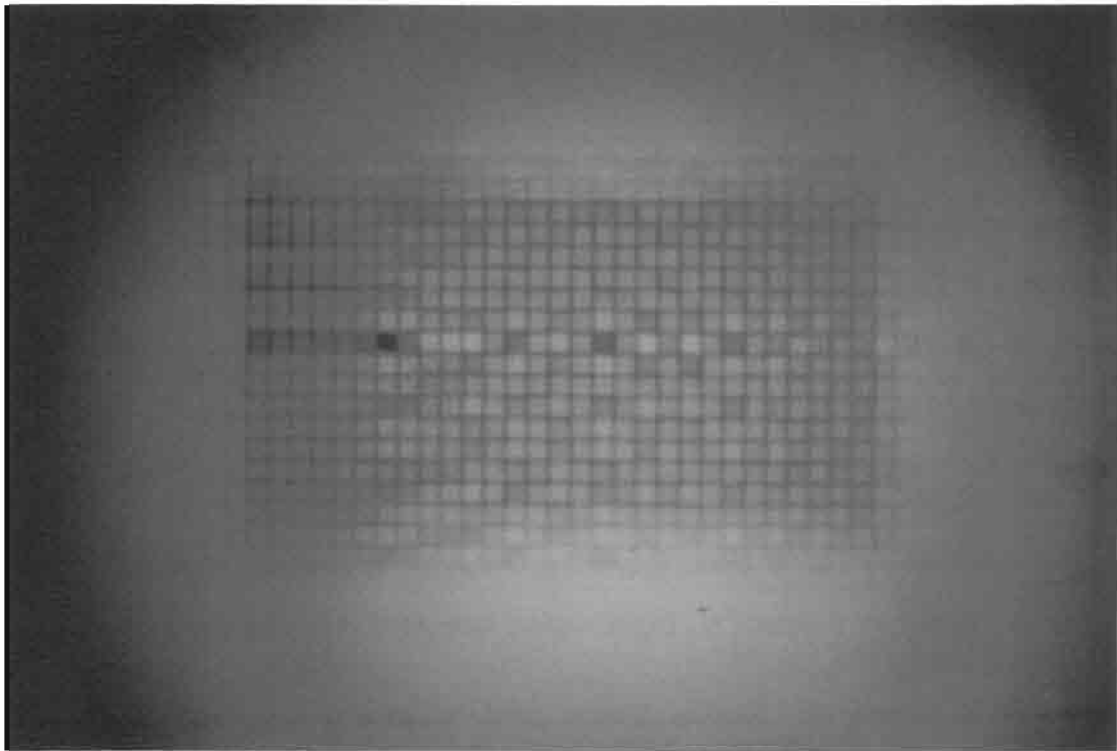
- La Computación Óptica ofrece importantes ventajas en cuanto a la velocidad, procesamiento en paralelo y manipulación de señales en 2D.
- La Transformada de Walsh es una mejor opción en cuanto a análisis de imágenes de tipo binario (con discontinuidades, forma rectangular, etc.) en comparación con Fourier.
- El ordenamiento secuencial de las funciones de Walsh permite la codificación y reducción del espacio cuando se mapean a 2D.
- La Transformada de Walsh Óptica Codificada (TWOC) es una herramienta poderosa (velocidad, compactación de información, etc) para la caracterización de señales en Computación Óptica Digital (COD) .



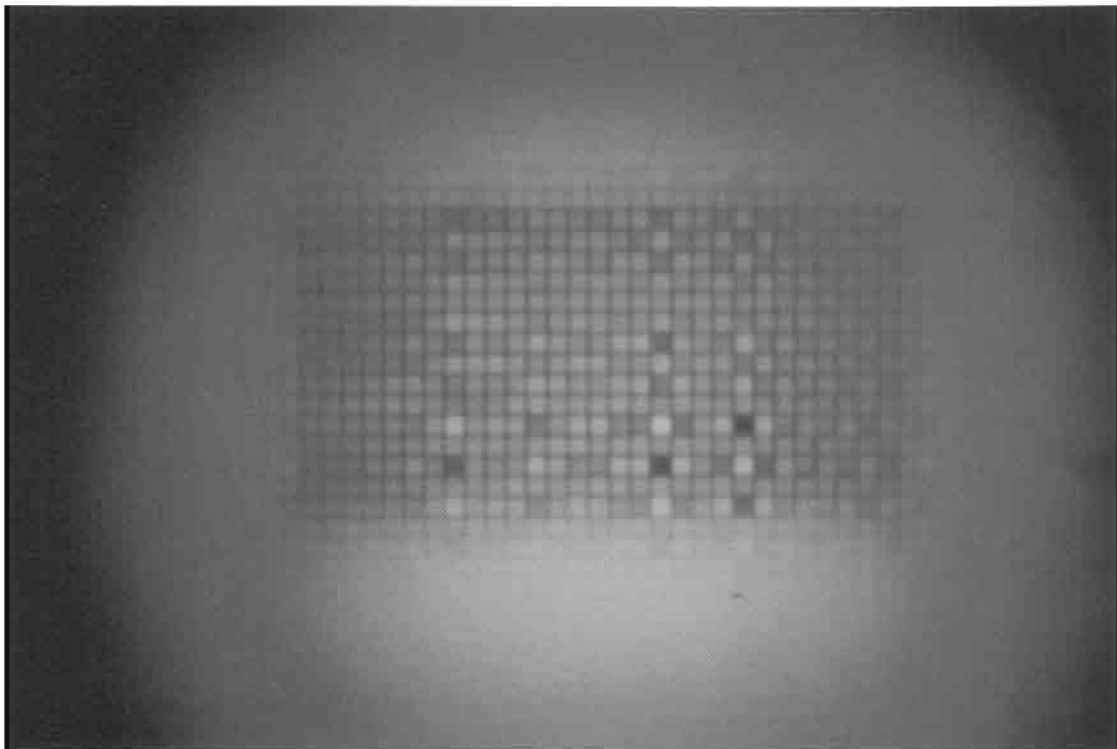
Computadora Optica



Matrices Codificadas positiva y Negativa para la TWOC



Resultado (matriz positiva) de la TWOC, con entrada: Función 5 de Walsh



Resultado (matriz positiva) de la TWOC, con entrada: Función 20 de Walsh



## REFERENCIAS

- 1.- Gómez, E., Las Transformadas de Fourier, Hartley, Walsh, Haar y Máxima Entropía, comparación, uso e implementación en comunicaciones y electrónica. Revista del Centro de Investigación, vol. 1 no.1, 1993.
- 2.- Beauchamp, K. Walsh Functions and their applications. Academic Press. 1975.
- 3.- Mayol W. & Gómez E. Desarrollo de una computadora Optoelectrónica para el reconocimiento de patrones bidimensionales por técnicas neurocomputacionales. Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle. Vol. 1 No.1 Junio de 1993.
- 4.- Ichioka, Y. & Tanida J., Optical Parallel Logic Gates using a Shadow Casting System for Optical Digital Computing. IEEE vol. 72 no. 7, 1984.
- 5.- Yu, F. & Saganda, J., Optical Signal Processing Computing and Neural Networks, Wiley, 1992.
- 6.- Brenner, K.; Huang, A. & Streibl, N., Digital Optical Computing with Symbolic Substitution. Applied Optics, 1986.
- 7.- Mayol, W. & Gómez, E., Técnicas Ópticas paralelas para procesamiento en redes neuronales. Octava Conferencia Internacional, Las Computadoras en las Instituciones de Educación y de Investigación. UNAM, 1992.
- 8.- Gómez, E. & Mayol, W, Procesamiento de Imágenes utilizando Técnicas de Computación Óptica. XXXVI Congreso Nacional de Física. Acapulco, Gro. del 18 al 22 de Octubre de 1993.



## OPTIMIZACIÓN DE CORTES UTILIZANDO MODELOS MATEMÁTICOS

Miguel Angel Álvarez  
Escuela de Ingeniería, Universidad La Salle

### RESUMEN.

En las industrias donde se utilizan los cortes de material, es importante optimizar los recursos disponibles y minimizar el desperdicio, tal es el caso de la industria metal-mecánica en donde se efectúan cortes circulares para las tapas de los motores y bombas de agua, en la repostería la obtención de las bases para los pasteles, en la industria alimenticia los cortes a partir de un molde para obtener la cantidad máxima por metro lineal de tortillas y varias aplicaciones más como primera etapa. En la segunda etapa, se consideran cortes rectangulares como por ejemplo: las libretas, rollos de papel, hojas para papel periódico, rollos de papel sanitario, etc.; minimizando el desperdicio y proporcionando una metodología de cómo realizar los cortes mediante un modelo matemático.

### INTRODUCCIÓN.

Es importante minimizar el desperdicio de material en industrias donde se hacen una gran cantidad de cortes, como por ejemplo, el obtener las tapas de los motores o bombas de agua, cortar las bases de los pasteles, por citar algunos casos. En esta primera etapa se considera un problema auxiliar resuelto por Catalan y cuya metodología se adapta para nuestros fines, que es el de: "minimizar el desperdicio en cortes".

Supongamos que se tiene un cono ABC (figura 1), se inscribe un círculo 01, después entre el espacio comprendido de éste y el resto de la superficie del cono se inscribe un segundo círculo 02, y así sucesivamente hasta agotar la superficie del cono.

¿Cuál es el límite de volúmenes de todos los círculos?

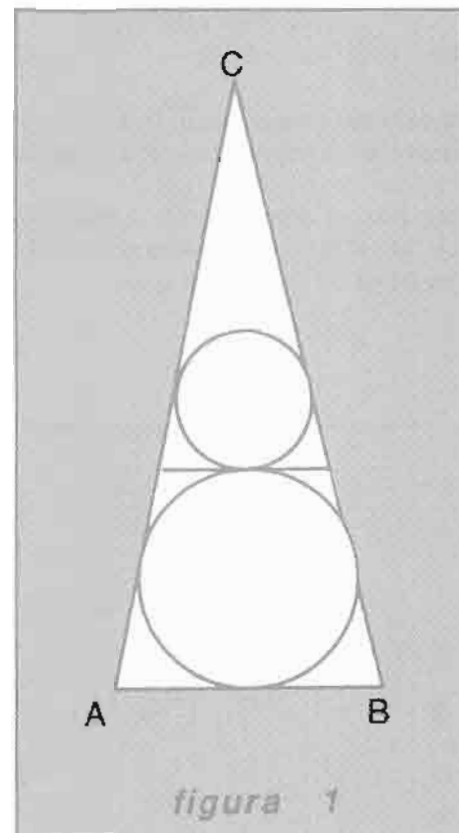
La demostración que responde a dicha pregunta la presenta E. Catalan en su libro: "Problèmes de Géométrie", París 1878 y el límite de todos los círculos es  $\frac{2}{3}$  el volumen total del cono.

### I. PRIMERA PARTE.

*Aplicación a cortes en la industria siderúrgica.*

Utilizando esta idea y aplicándola a la optimización de cortes de tapas de motores (círculos) de un rectángulo, es decir, minimizar el desperdicio en la utilización de cortes, como se describe en la figura 2.

La pregunta es: ¿cómo se deben hacer los cortes de los círculos de tal manera que el área cortada sea máxima? (desperdicio mínimo). Para obtener más fácilmente una metodología, analicemos las posibilidades





por separado, a saber: caso de un círculo, caso de dos círculos con radio diferente, caso de tres círculos, y así sucesivamente.

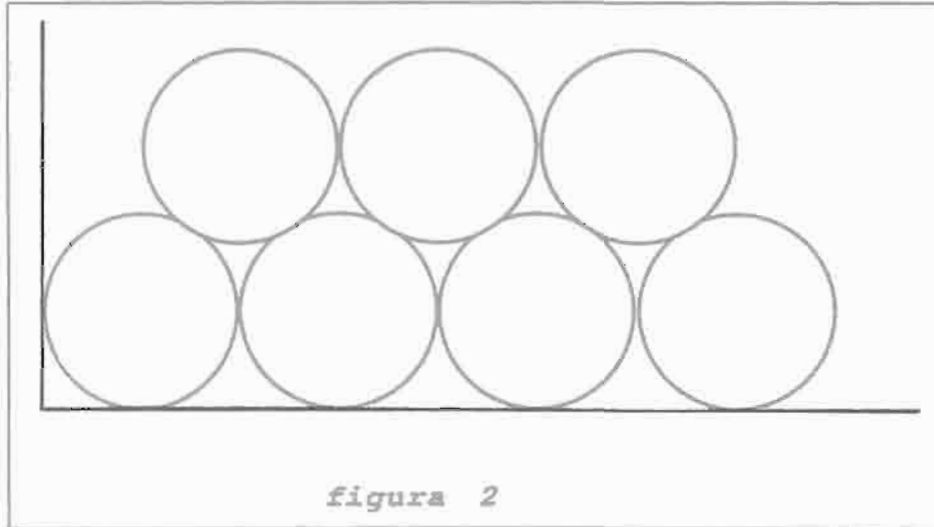


figura 2

*Caso 1. Un sólo círculo.*

De este caso se deducen todos los demás, siguiendo la metodología aquí expuesta. La mejor manera de hacer los cortes minimizando el desperdicio es como se muestra en la figura 3.

Para ello, se debe calcular la altura  $h$  en función del radio de los círculos, en donde evidentemente  $h < 4r_1 = 2d_1$ . Para conocer esta altura, se necesita calcular la distancia  $p$ , ya que de la siguiente igualdad  $h$  se expresa en función de  $p$ :

$$h = 3r_1 + p, \quad 0 < p < r_1$$

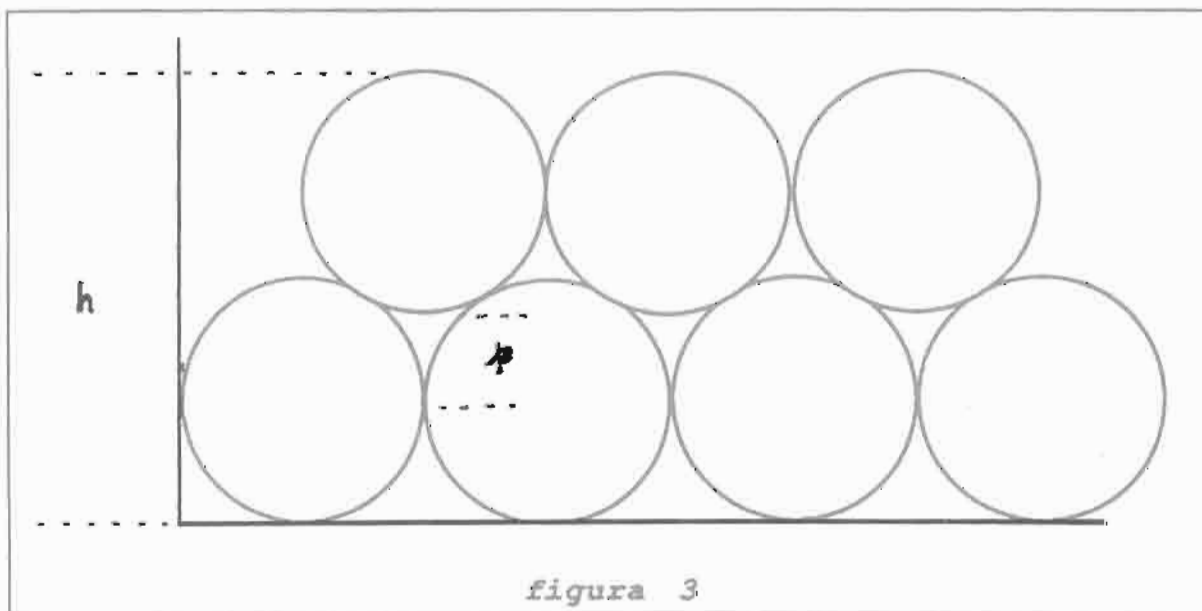
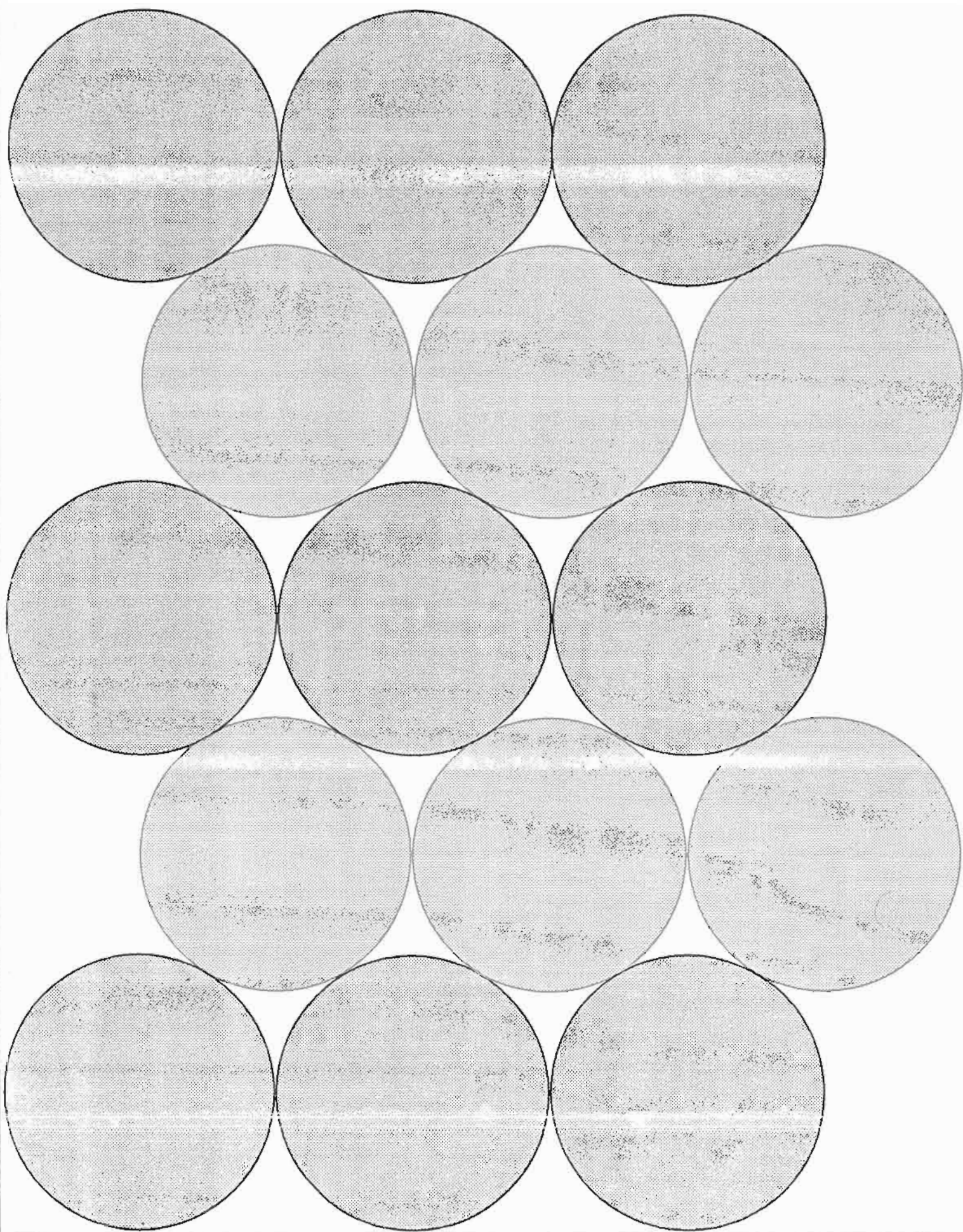
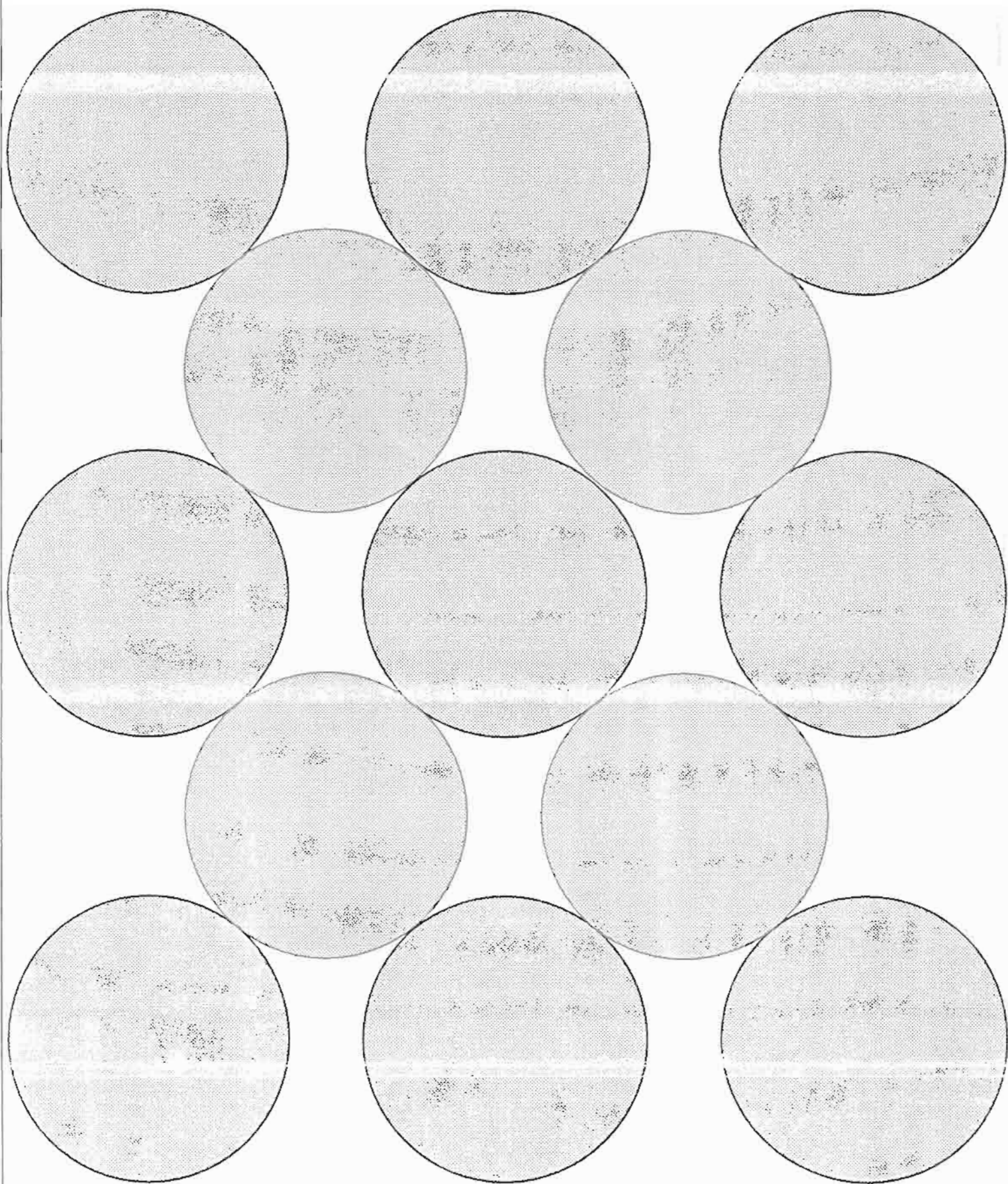
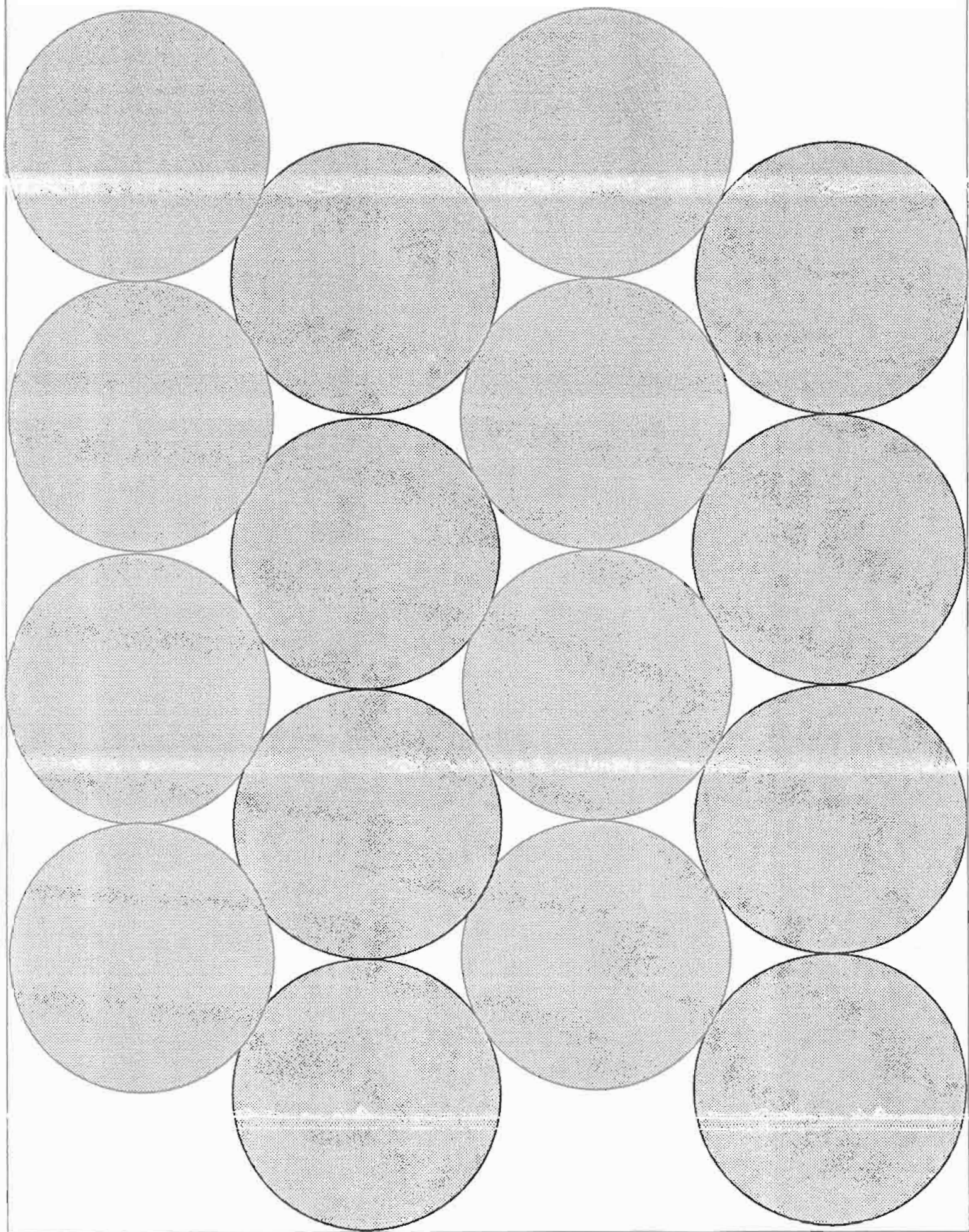


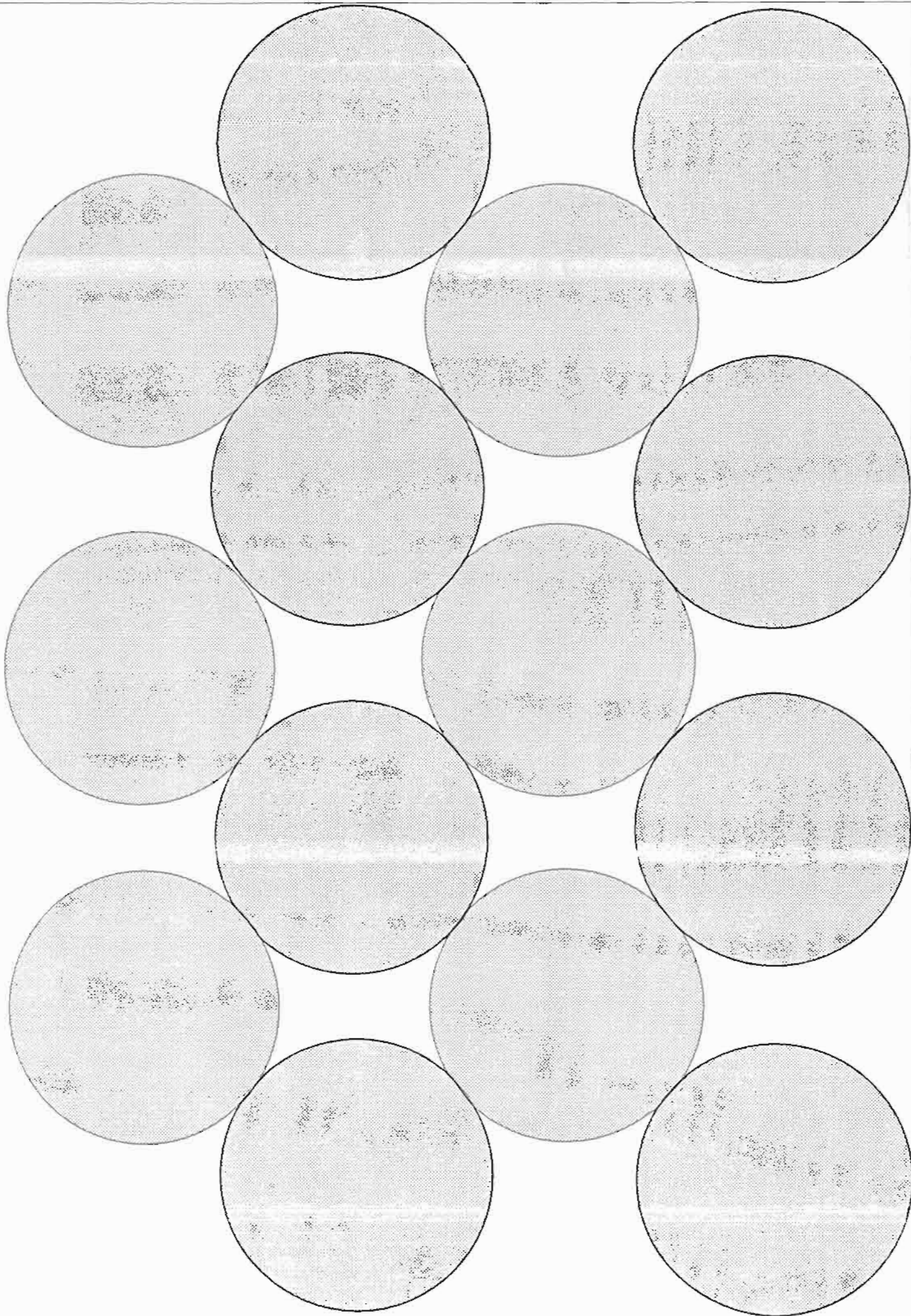
figura 3











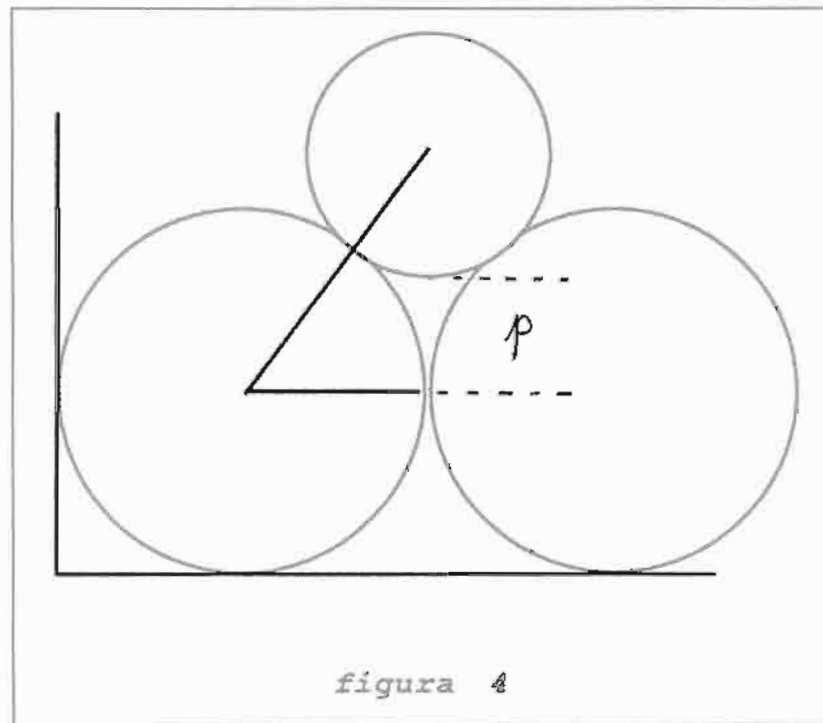
Del triángulo rectángulo ( $\triangle abc$ ), aplicando el teorema de Pitágoras, se obtiene el valor de  $p$  y con ello el valor de  $h$ :

$$p = [(\sqrt{3} - 1)]r_1$$

Como ilustración anterior, se tienen los 4 diferentes tipos de corte de un rectángulo de  $20 \times 27.1$  cm y con círculos de diámetro  $d=5.6$  cm; del análisis obtenido se deduce que la mejor manera de hacer los cortes es teniendo contiguos todos los círculos.

*Caso 2. Dos círculos de radios  $r_1$  y  $r_2$ , donde  $r_1 > r_2$ .*

Este caso se ilustra en la figura 4.



Como en el caso anterior hay que calcular la distancia  $p$ , que ahora está en función de  $r_1$  y  $r_2$ , para obtener la altura  $h$ , y calcular el número de "capas" posibles para finalmente calcular el área total utilizada. Dado el valor del parámetro  $p$  por la siguiente expresión:

$$p = \sqrt{r_2(r_2 + 2r_1)} - r_2$$

La sucesión de alturas  $h_1, h_2, h_3, \dots$  en función de  $p$  está dado por las siguientes igualdades:

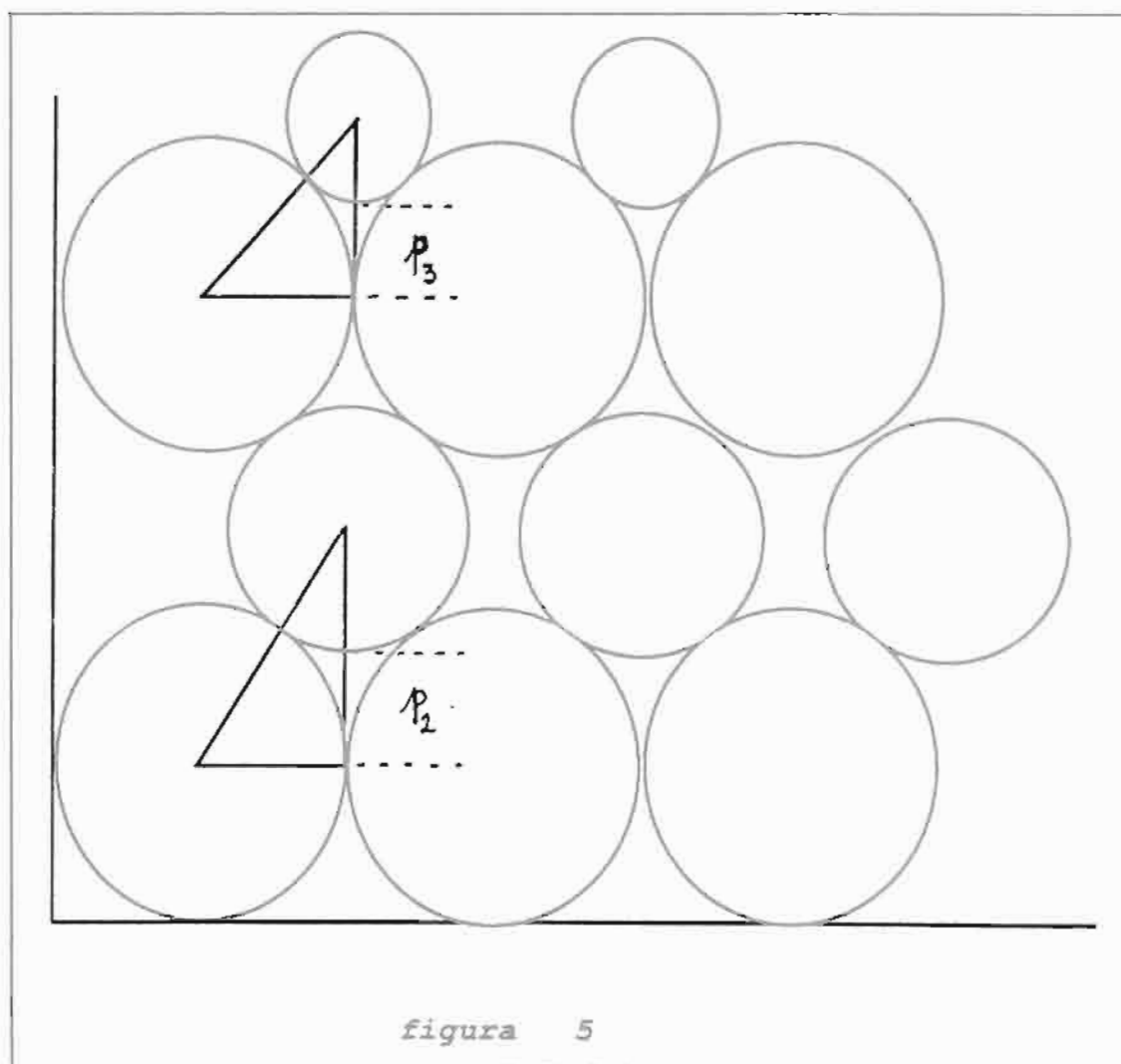
$$\begin{aligned} h_1 &= 2r_1 \\ h_2 &= r_1 + 2r_2 + p \\ h_3 &= h_2 + r_1 + (r_1 - p/2) \\ h_4 &= h_3 + 2r_2 - r_1 + p \\ &\vdots \\ &\vdots \end{aligned}$$



Se puede observar que la mejor forma de efectuar los cortes cuando hay dos círculos de radios  $r_1$  y  $r_2$ , con  $r_1 \neq r_2$ , es comenzar con los cortes del círculo de mayor radio abajo y continuar con los de radio menor y así sucesivamente, alternando la posición de ellos sin rebasar el límite del área disponible. También puede ocurrir que en la línea del círculo mayor ya no haya espacio suficiente para el corte de otro círculo, pero sea factible realizar el corte con otro de radio menor, lo cual debe de ser contemplado.

*Caso 3. Tres círculos de radios  $r_1$ ,  $r_2$  y  $r_3$ , donde  $r_1 > r_2 > r_3$ .*

Este caso se ilustra en la figura 5.



En este modelo, se pueden comprobar las igualdades siguientes:

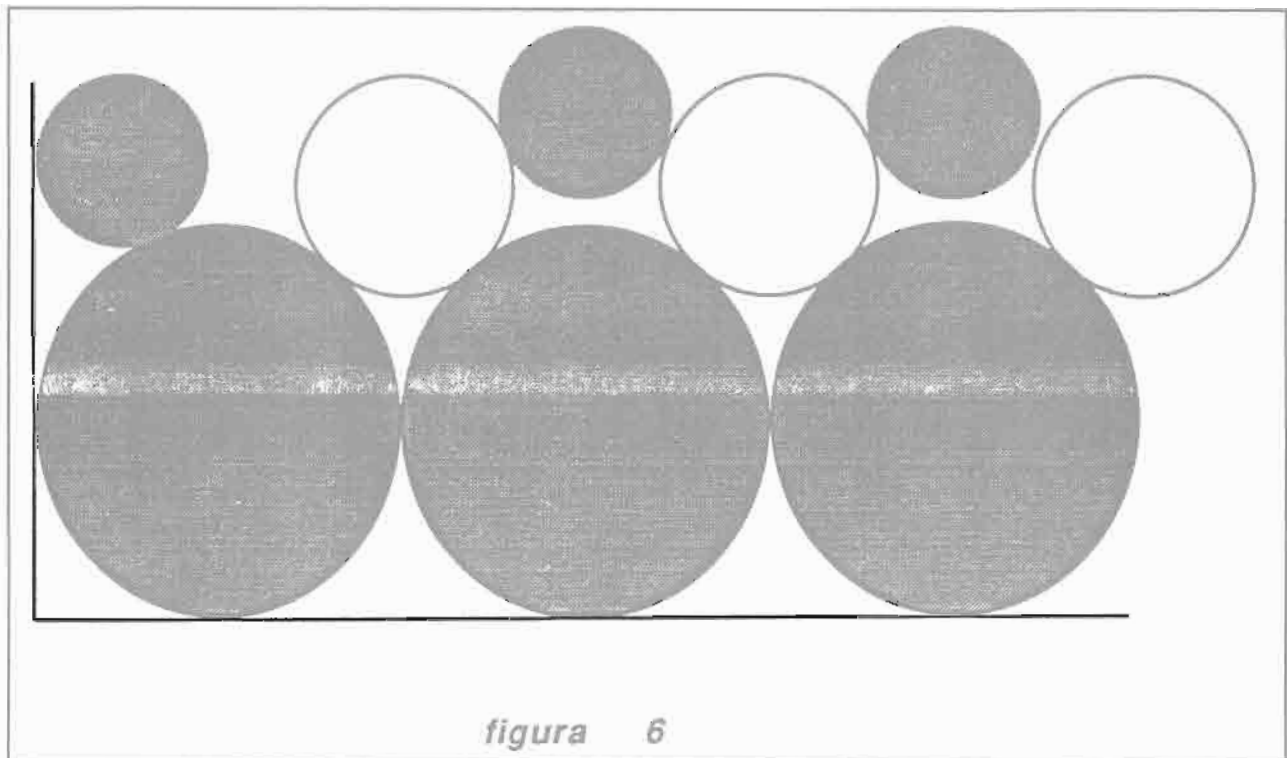
$$p_2 = \sqrt{r_2 (r_2 + 2r_1 r_2)} - r_2$$

$$p_3 = \sqrt{r_3 (r_3 + 2r_1 r_3)} - r_3$$

Además, la sucesión de alturas, en función de los radios es:

$$\begin{aligned}h_1 &= 2r_1 \\h_2 &= h_1 + 2r_2 + p_2 - r_1 \\h_3 &= h_2 + r_1 + p_2 \\h_4 &= h_3 + 2r_3 + p_3 - r_1 \\&\vdots \\&\vdots\end{aligned}$$

Optimizando los cortes no es conveniente el hacerlos con los tres radios consecutivamente al mismo tiempo, pues se obtendrá un mayor desperdicio como se ilustra en la figura 6.



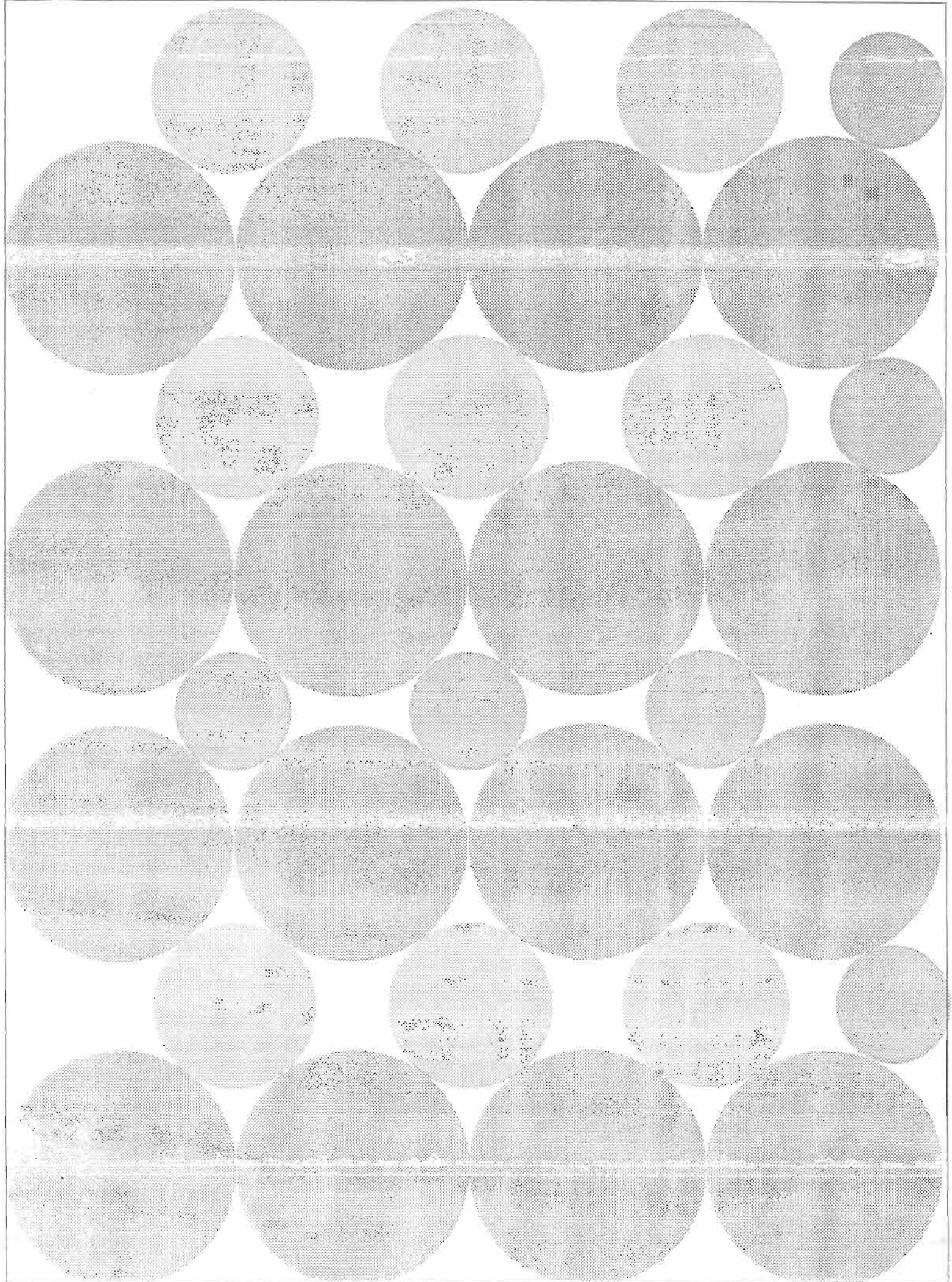
Los siguientes ejemplos, muestran algunos cortes con tres radios diferentes y de los cuales se pueden observar diferentes metodologías para efectuar los mismos, aunque se realicen los cortes con las mismas restricciones.

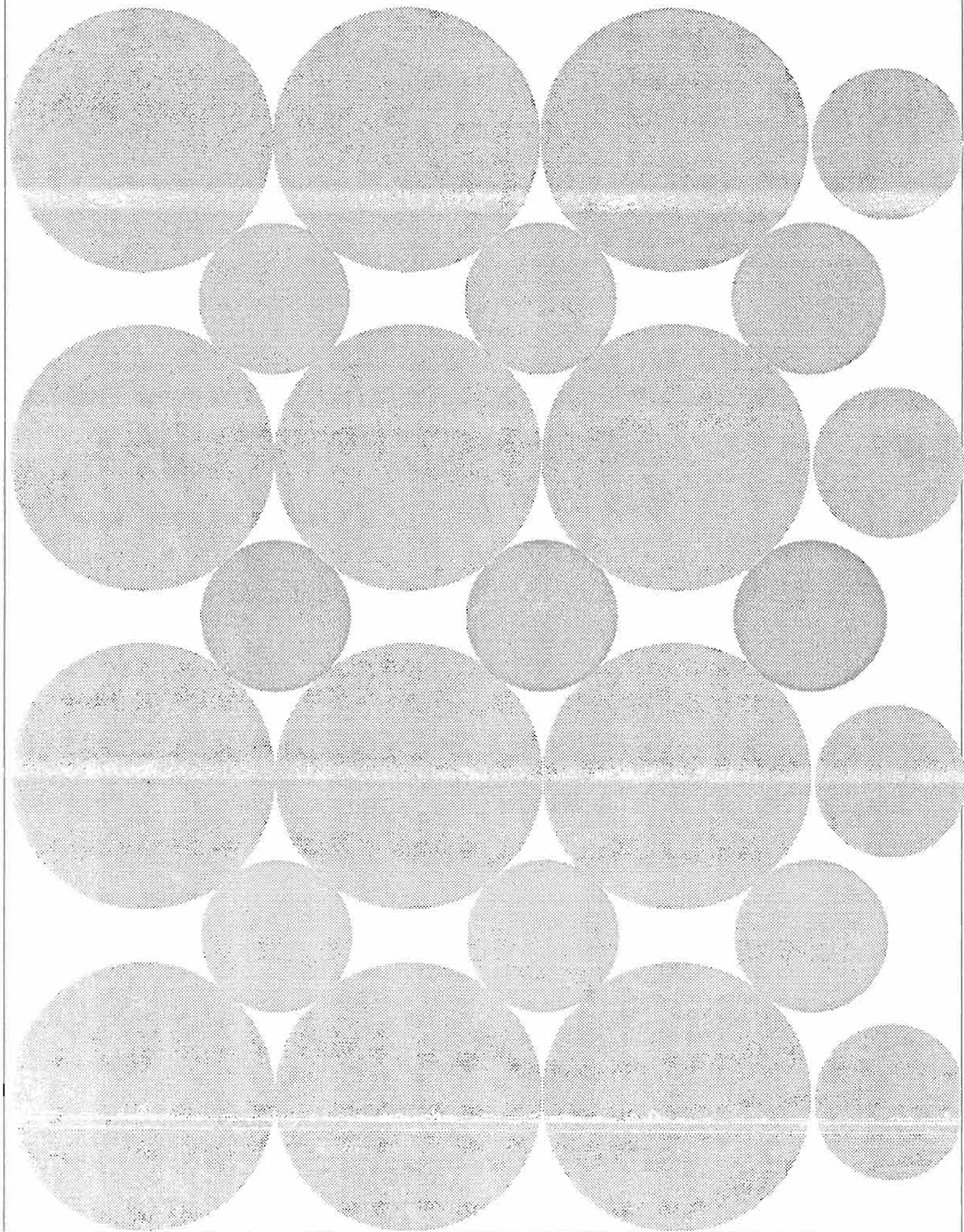
Los casos de más de tres círculos no se analizan en este trabajo, pero el lector interesado lo podrá hacer tomando en cuenta todo el análisis anterior.

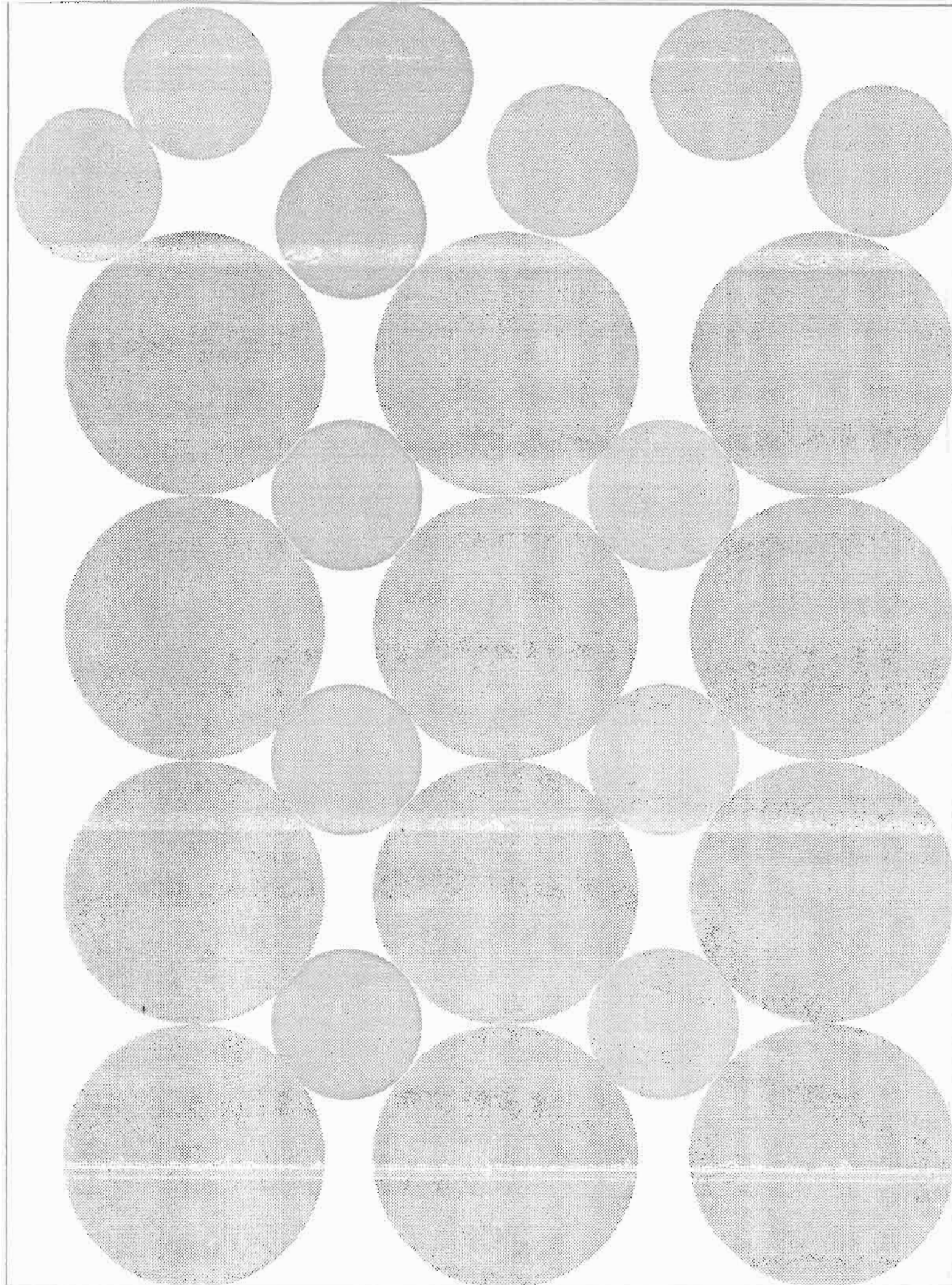
#### *Aplicaciones.*

1. Si se consideran las hojas (rectangulares) para obtener la base de los pasteles, los cuales son de diferente diámetro, se puede hacer uso de esta metodología para minimizar el desperdicio.

2. En la industria metal-mecánica tomando en cuenta las planchas de hierro del espesor adecuado, se tienen que cortar círculos que nos proporcionen las tapas de los motores y las tapas de las bombas de agua, que de acuerdo a la capacidad del motor o la bomba es el diámetro de la tapa posterior que lleva cada uno de ellos. Utilizando el criterio de optimización de cortes se puede obtener un desperdicio mínimo lo cual reduciría los costos.









3. Se puede calcular también cómo hacer los cortes de tortillas para obtener el máximo número de ellas y minimizar el consumo de gas.

4. Se queda abierto para aplicaciones posteriores de acuerdo al interés y necesidades del usuario.

## II. SEGUNDA PARTE.

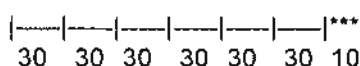
En esta segunda parte consideramos cortes rectangulares como las cubiertas de los libros, libretas, blocks tamaño carta y oficio. Sin embargo, revisando la literatura encontramos en el libro de Investigación de Operaciones, que el autor Taha nos presenta la resolución de una problemática más general, la cual se ha adaptado al presente trabajo.

La problemática puede describirse como sigue: la fábrica de papel San Rafael, produce rollos de papel de 190 cm de ancho y desea cubrir pedidos con rollos de diversos anchos que nos representan toallas de mano, rollos de papel sanitario, el ancho de una página de periódico, etc. Los anchos varían a título ilustrativo de acuerdo a la siguiente tabla:

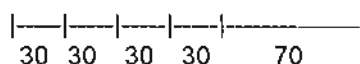
Ancho	Rollos pedidos
30 cm	1 500
70 cm	800
90 cm	500

Como la longitud de los rollos no es una restricción que pueda afectar el resultado del modelo, no se considera como limitante para efecto de los cortes. Los tipos de corte posibles con estas tres medidas son:

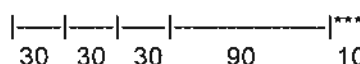
*Corte tipo 1.*


 Desperdicio: 10 cm  
 30 30 30 30 30 10

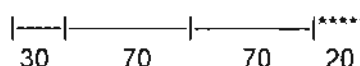
*Corte tipo 2.*


 Desperdicio: 0 cm  
 30 30 30 30 70

*Corte tipo 3.*

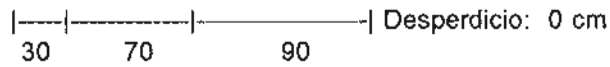

 Desperdicio: 10 cm  
 30 30 30 90 10

*Corte tipo 4.*

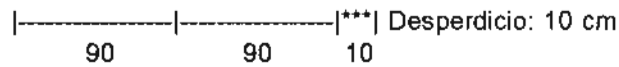

 Desperdicio: 20 cm  
 30 70 70 20



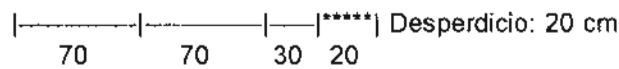
Corte tipo 5.



Corte tipo 6.



De los tipos de corte no considerados sería por ejemplo:



el cual ya fue considerado como corte tipo 4, todos los casos análogos se omiten. La siguiente tabla nos resume las posibilidades anteriores y nos proporciona la matriz de coeficientes técnicos del sistema, para obtener el modelo matemático, en donde cada elemento de la matriz nos representa la contribución en número de rollos por tipo de corte.

Ancho	Tipo de corte						Rollos pedidos
	1	2	3	4	5	6	
30 cm	6	4	3	1	1	0	1 500
70 cm	0	1	0	2	1	0	800
90 cm	0	0	1	0	1	2	500

El modelo matemático se obtiene si se definen las variables de decisión como:

$$X_j = \text{número de rollos que se cortan con el corte tipo } j$$

Tomando en cuenta todos los tipos de cortes anteriores, se tendrían las siguientes igualdades:

$$\begin{aligned} \text{cantidad de rollos 30 cm ancho} &= 6X_1 + 4X_2 + 3X_3 + X_4 + X_5 \\ \text{cantidad de rollos 70 cm ancho} &= X_2 + 2X_4 + X_6 \\ \text{cantidad de rollos 90 cm ancho} &= X_3 + X_5 + 2X_6 \end{aligned}$$

### MODELO MATEMÁTICO.

Definamos las variables  $Y_1, Y_2, Y_3$  (variables de estado), como el número de rollos sobrantes de 30, 70 y 90 cm de ancho respectivamente, el modelo será:

$$\begin{aligned} \min Z &= 10X_1 + 10X_3 + 20X_4 + 10X_6 \\ \text{s.a.} \quad &6X_1 + 4X_2 + 3X_3 + X_4 + X_5 - Y_1 = 1500 \\ &X_2 + 2X_4 + X_5 - Y_2 = 800 \\ &X_3 + X_5 + 2X_6 - Y_3 = 500 \\ &Y_i \geq 0, i = 1...3 \\ &X_j \geq 0, j = 1...6, X_j \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

en donde la función objetivo, es minimizar el desperdicio de cada tipo de corte sujeto a cumplir las demandas del pedido para cada ancho deseado.

La resolución de este tipo de problemas es vía programación entera.

### CONCLUSIONES.

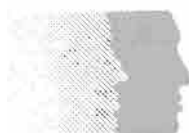
Del análisis de ambos casos y dada la importancia de optimizar los recursos, es relevante considerar que el utilizar este tipo de técnicas nos ayuda a planificar una mayor producción tomando en cuenta las restricciones de nuestra problemática; esperamos haber contribuido en ello con el presente trabajo.

### AGRADECIMIENTOS.

Debo agradecer a la Universidad La Salle el haberme dado todas la facilidades para realizar esta pequeña investigación y especialmente al Centro de Investigación y a la Escuela de Ingeniería.



# UNIVERSIDAD LA SALLE



Centro  
de Educación  
Continua

## Actividades para la 3ª Edad

### AREAS:

#### Emocional:

- 1.- La Persona como Proyecto.
- 2.- Comunicación Familiar.
- 3.- Clarificación de Valores.
- 4.- Ser Creyente.

#### Cognoscitiva:

- 1.- Oratoria.
- 2.- Narrativa.
- 3.- Computación.
- 4.- Idiomas.

#### Física:

- 1.- Gimnasia.
- 2.- Expresión Corporal.
- 3.- Nutrición.

#### Socio-Cultural:

- 1.- Literatura Contemporánea.
- 2.- Cinematografía de ayer y hoy.
- 3.- Grabado.
- 4.- Serigrafía.
- 5.- Fotografía.
- 6.- Dibujo en Acuarela.
- 7.- Visitas a Museos y Galerías de la Ciudad de México.

#### Económica:

- 1.- Alternativas de Inversión en el Mercado Nacional.
- 2.- Planeación Hereditaria.

**INICIAMOS: Febrero 28 de 1994.**

Informes e Inscripciones:

Av. Mazatlán 218, 3er. Piso, Col. Condesa, C.P. 06140  
Teléfono y Fax.: 516-41-33 o al 516-99-60 al 69 Ext. 5546.



## AUSENCIA DE TUBERCULOSIS PULMONAR EN PACIENTES DIABÉTICOS DE BAJO NIVEL SOCIOECONÓMICO QUE VIVEN EN EL D.F.

Guadalupe Solís, Ma. Isabel Alarcón, Ruth Parra<sup>1</sup> y José A. García<sup>2</sup>.  
Escuela de Ciencias Químicas y <sup>1</sup>Centro de Investigación, Universidad La Salle.  
<sup>2</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social.

### RESUMEN.

Hasta ahora se ha reportado una baja incidencia de tuberculosis en las personas que viven en la capital. Estos resultados implican condiciones que de alguna manera evitan la adquisición del bacilo, o bien la mala detección de los casos positivos. Para evaluar esto, se decidió hacer un estudio en un grupo de personas que presentan alto riesgo de contraer tuberculosis y que a la vez viven en el D.F. A pesar de que el grupo de personas estudiado presentó características idóneas como diabetes, bajo nivel socioeconómico, tos crónica, tabaquismo, hacinamiento, mala alimentación, etc. no se pudieron aislar bacilos ácido-alcohol resistentes en tres determinaciones de cada individuo de estudio. Sin embargo, a través de un estudio estadístico en un hospital de concentración, se pudo establecer la asociación entre diabetes y tuberculosis. La ausencia de tuberculosis pulmonar en los pacientes diabéticos estudiados, pudo deberse a una primo-infección, para lo cual otros estudios tendrán que llevarse a cabo.

### INTRODUCCIÓN.

La tuberculosis es una enfermedad infectocontagiosa, generalmente de curso subagudo o crónico, que involucra diversos órganos o tejidos, preponderantemente a nivel pulmonar, y que es causada por *Mycobacterium tuberculosis* (1), un bacilo aerobio estricto, prácticamente atóxico. Esta micobacteria sobrevive en los tejidos hasta por 30 años, limitando su multiplicación a períodos esporádicos cuando la respuesta inmune celular del hospedero es adecuada y cuando es aislado en lesiones nodulares, granulomatosas o fibrosas por los mecanismos de defensa.

Los factores de riesgo del hospedero que determinan el desarrollo de la enfermedad, están relacionados con el estado de la respuesta inmune al ocurrir la infección tuberculosa, lo cual está relacionado con los antígenos de histocompatibilidad del individuo (HLA). Otros factores intrínsecos de riesgo incluyen las influencias hormonales y metabólicas como la diabetes y la presencia de enfermedades concurrentes que deterioran el sistema inmune celular como el sarampión, la silicosis y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) entre otras. Dentro de los factores de riesgo extrínsecos se pueden distinguir el estado nutricional, los hábitos personales, las condiciones de vida (como por ejemplo, hacinamiento), el estrés y el alcoholismo. Finalmente, otros factores que pueden mencionarse son los técnicos, como son el poco acceso a servicios médicos, la falta de programas de información a la población de alto riesgo, la falta de programas de detección efectivos y la capacitación técnica inadecuada a nivel de laboratorios.

Por la influencia innegable del ambiente socioeconómico, la tuberculosis ha sido considerada una enfermedad social. La tuberculosis es más frecuente, pero no exclusiva, en los grupos humanos de nivel de vida bajo. La tuberculosis no es enfermedad de la pobreza; es más frecuente entre los pobres porque en ellos se reúnen más condiciones que favorecen la transmisión o deprimen el sistema inmune (hacinamiento, desnutrición, actitud deficiente por bajo nivel educativo, etc.), pero otras condiciones que deterioran la respuesta inmune como la diabetes, el estrés, el alcoholismo, etc., son también frecuentes en los grupos de nivel de vida elevado.



En ocasiones la tuberculosis es difícil de diagnosticar. Para poder realizarlo es necesario tomar en cuenta varios parámetros, dentro de los que se encuentran la historia clínica, el estudio epidemiológico, el estudio inmunoalérgico al PPD, y el estudio bacteriológico. Este último, realizado a través de la baciloscopia, es el examen más valioso, ya que se sabe que, como consecuencia de la quimioterapia, el paciente se negativiza primero al cultivo y posteriormente a la microscopía, por el hecho de arrojar bacilos no viables.

Por otra parte, en años recientes ha sido detectada, en algunos pacientes diabéticos, una función pulmonar anormal. La presencia en los pulmones de una extensa circulación microvascular y la abundancia de tejido conectivo eleva la posibilidad de que el tejido pulmonar pueda ser afectado por el proceso patológico inducido por una hiperglicemia crónica. Estos hallazgos, constituyen una evidencia suficiente para sugerir que el pulmón pueda ser considerado como un órgano blanco en la *Diabetes mellitus*, aunque la relevancia clínica de estos resultados, en función de enfermedades respiratorias, no haya sido determinada aún (2).

Cualquier forma de diabetes puede complicarse con tuberculosis, desconociéndose hasta la actualidad por qué la diabetes favorece la aparición de esta afección. No obstante, existe una relación real entre tuberculosis pulmonar y diabetes; la tuberculosis pulmonar es más difícil de erradicar en sujetos diabéticos que en los no diabéticos.

En base a estos antecedentes, se decidió investigar la incidencia de tuberculosis pulmonar, por medio de baciloscopia directa y cultivo, en pacientes diabéticos de bajo nivel socioeconómico, mayores de 15 años que presentaran tos productiva. Así mismo, se investigó la correlación entre la tuberculosis pulmonar, la *Diabetes mellitus* y un bajo nivel socioeconómico.

## MATERIALES Y MÉTODO.

Se realizó una pesquisa microscópica y cultivo de muestras para detección de bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR) en tres muestras de expectoración, procedentes de una población de pacientes diabéticos de 15 y más años de edad, que presentaran tos y expectoración por un tiempo mínimo de tres semanas de evolución. Los sujetos muestreados pertenecían a la zona de influencia de la Unidad de Medicina Familiar No. 4. Para el muestreo, se aplicaron cédulas de encuestas que contemplaban captura de datos relativos a: edad, sexo, escolaridad, alimentación, ingreso familiar, tipo de diabetes, tiempo de evolución, complicaciones y otras patologías e inmunización con BCG.

### *Análisis de muestras.*

Se realizó la microscopía directa empleando la tinción de Ziehl-Neelsen (3). El cultivo se hizo en medio Löwenstein-Jensen y Stonebrink, previa descontaminación por el método de Petroff (4,5).

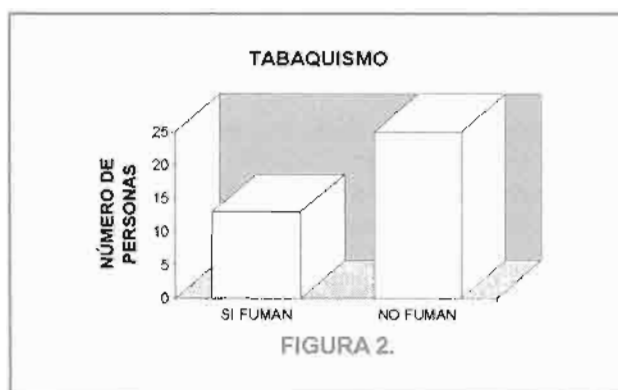
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

Se realizaron 525 encuestas (este tamaño de muestra tiene un nivel de confiabilidad del 97%) a pacientes diabéticos de bajo nivel socioeconómico, ubicados dentro de la zona de influencia de la Unidad de Medicina Familiar No. 4. Los resultados de estas encuestas fueron analizadas en base a las siguientes variables: sexo, edad, presencia de tos crónica, tabaquismo, aplicación de vacuna BCG, número de personas por habitación, escolaridad, ingreso familiar mensual, productividad económica, alimentación, tipo de diabetes, tiempo de evolución de diabetes y presencia de otras patologías.

Se seleccionaron los 97 sujetos que presentaron tos productiva por más de tres semanas de evolución. A estos pacientes, se les solicitó 3 muestras de expectoración, sin embargo, a pesar de que todos aceptaron ingresar al estudio, solo 38 pacientes (38.17%) acudieron a la entrega de sus muestras. A pesar de esto, el nivel de confiabilidad con respecto al tamaño de la muestra fue el adecuado (98%).

Se realizaron las preparaciones por duplicado de cada una de las tres muestras de cada tosedor. En ninguna de ellas aparecieron bacilos ácido-alcohol resistentes en 200 campos microscópicos observados. En cuanto al cultivo de las muestras, no se observó el crecimiento de micobacterias en los medios de cultivo durante los 2 meses y medio en que los tubos permanecieron en incubación.

En la figura 1 se muestran el porcentaje de los sexos de los tosedores crónicos muestreados. Como puede observarse, se analizaron aproximadamente el doble de muestras del sexo femenino, con respecto al masculino.

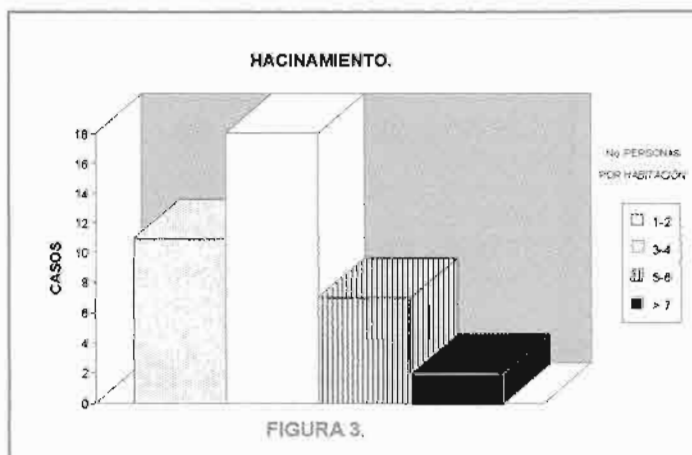


En la figura 2 se presentan los resultados referentes a la encuesta de tabaquismo. Hay que hacer mención, que a pesar de que las personas muestreadas eran tosedores crónicos, sólo un bajo porcentaje fumaba.

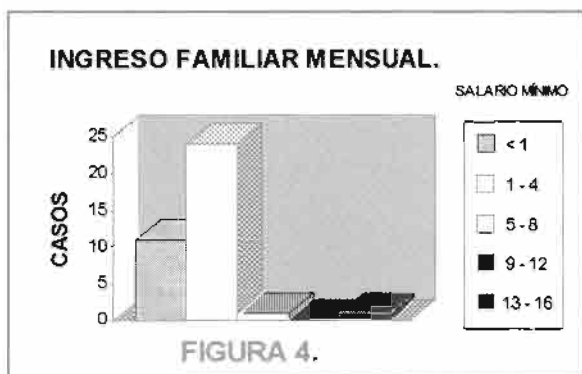
Para establecer el nivel socioeconómico de las personas encuestadas se tomaron parámetros como hacinamiento, ingreso mensual promedio, tipo de actividad, nutrición, etc. (los últimos dos no se muestran).

En cuanto al grado de hacinamiento, en la figura 3 se puede observar que el mayor porcentaje de los muestreados cohabita con 3 o 4 personas más, lo que implica ya un hacinamiento. Este tipo de condiciones, como ya se mencionó, favorece la adquisición del bacilo.

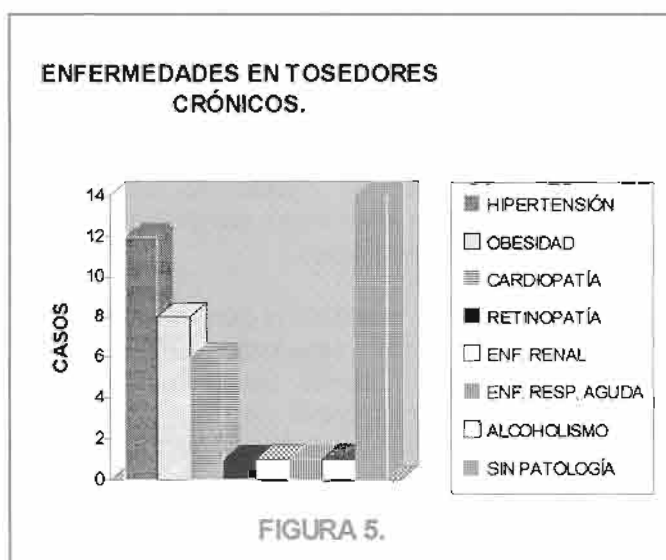
Los valores del ingreso mensual se muestran en la figura 4. En este caso, puede observarse que la mayoría de las personas muestreadas gana menos de un salario mínimo. Estos resultados no sólo hablan de un bajo nivel económico, sino que también están implicados con el hecho de que la mayoría de los encuestados fueron mujeres, y algunas de ellas no trabajan, o bien su salario es muy bajo.



Finalmente se trató de evaluar si las personas muestreadas presentaban además de diabetes (en todos los casos se encontró diabetes tipo II) alguna otra enfermedad, que de alguna manera sirviera de indicativo para clasificarla como favorecida a adquirir el bacilo, por su situación inmunocomprometida. Estos resultados se muestran en la figura 5. La patología que más se encontró fue la hipertensión.



Los resultados obtenidos sugirieron que en las personas muestreadas, se presentaban las condiciones necesarias para la adquisición del bacilo tuberculoso, lo que implicaría un peligro potencial, si éste estuviese presente en la zona.



Ante este panorama, se realizó una búsqueda de las investigaciones existentes en los últimos años, tanto en México, como en el extranjero, que asociaran tuberculosis pulmonar y *Diabetes mellitus*. Se realizó una investigación de tipo estadístico en el Instituto de Enfermedades Respiratorias (INER), correspondiente al período de enero de 1986 a septiembre de 1991. Los resultados se presentan en la tabla 1.

**TABLA 1.**  
**CASOS DE TUBERCULOSIS ASOCIADOS A *Diabetes mellitus*.**<sup>1</sup>

	1986	1987	1988	1989	1990	1991
TOTAL DE EGRESADOS	3454	3329	3472	3468	3568	3570
TUBERCULOSIS TODAS LAS FORMAS	655	616	639	550	344	340
TUBERCULOSIS PULMONAR	506	506	523	487	278	249
DIABETES	107	109	93	90	70	32

Fuente: INER

En la tabla 1 puede observarse que el mayor número de casos de tuberculosis corresponde a la pulmonar; por otro lado, el número de casos en donde se relaciona tuberculosis pulmonar y diabetes, merece ser tomada en cuenta, y hacer notar que esta asociación no es aleatoria.

Se tomó como referencia el último año completo (1990), al que se tuvo acceso para sacar la Razón de Momios y estimar la probabilidad de asociación entre el factor de riesgo (diabetes) y el efecto (tuberculosis pulmonar). Estos resultados se presentan en la tabla 2.



**TABLA 2.**  
**PREDISPOSICIÓN DE DIABÉTICOS RESPECTO A NO DIABÉTICOS**  
**A ADQUIRIR TUBERCULOSIS.**

	Tuberculosis	Enf. Respiratoria sin Tuberculosis
Diabéticos	70	34
No Diabéticos	208	244

Fuente: INER; Datos correspondientes a 1990.

Con estos datos se puede calcular el factor de riesgo de tuberculosis, por padecer diabetes, mediante la siguiente fórmula:

$$RM = [(70)(244)] / [(34)(208)];$$

$$RM = 2.41$$

Esto es, existe una probabilidad de 2.41 veces más de contraer tuberculosis por ser diabético. lo cual demuestra la asociación entre diabetes y tuberculosis.

A nivel internacional también se han realizado estudios que asocian estas dos patologías, algunos ejemplos son:

- En una serie de 3106 diabéticos, la incidencia de tuberculosis pulmonar fue de 8.4% contra otra más baja en la población general (6-9).

- En Sudáfrica se encontraron cambios radiográficos significativos típicos de una tuberculosis pulmonar en sujetos diabéticos (10).

- En Inglaterra se demostró que la severidad de la diabetes está relacionada directamente con el grado de severidad de la tuberculosis (11).

- En Japón se indicó que si la diabetes está bien controlada, no influye en el curso clínico de la tuberculosis (12-16).

- Datos similares, que asocian estos dos padecimientos fueron localizados en China, la entonces URSS y Polonia (17-23).

### CONCLUSIONES.

A través de la investigación estadística realizada en el INER, se demostró la asociación entre *Diabetes mellitus* y tuberculosis pulmonar.

Esta asociación no se llegó a demostrar en los sujetos diabéticos muestreados, a pesar de utilizar un tamaño de muestra estadísticamente representativo de la población seleccionada. Ya que las tasas de morbilidad por tuberculosis pulmonar en el Distrito Federal son bajas, se sugiere ampliar el tamaño de muestra, para poder establecer la asociación entre estas dos enfermedades.

Las condiciones socioeconómicas de las personas muestreadas, sugieren que el factor de riesgo permanece latente.



## REFERENCIAS.

1. González Saldaña, N., Torales Torales, A.N. y Gómez Barreto, D. "Infectología Clínica". Ed. Trillas. 2a. edición. México. 1984.
2. Sandler, M. "Is the lung a 'target organ' in Diabetes mellitus?". Arch. Intern. Med. 150:1385. 1990.
3. Grupo Coordinador de Programas Preventivos. "Manual de normas y procedimientos para la prevención y control de tuberculosis". Sistema Nacional de Salud México. 1991.
4. Cárdenas, V. et al. "La infección tuberculosa en México". Salud Pública de México 1:73. 1989.
5. Youmans Guy, P. "Tuberculosis". 2a. edición. New York, NY, USA. 1980.
6. Mollentze, W.F., Pansegrouw, D.F. y Steyn, A.F. "*Diabetes mellitus*, pulmonary tuberculosis and chronic calcific pancreatitis revisited". S. Afr. Med. J. 78:235. 1990.
7. Mugsli, F. et al. "Increased prevalence of *Diabetes mellitus* in patients with pulmonary tuberculosis in Tanzania". Tubercle 71:271. 1990.
8. Oluboyo, P.O. y Erasmus, R.T. "The significance of glucose intolerance in pulmonary tuberculosis". Tubercle 71: 135. 1990.
9. Patel, M.S. "Bacterial infections among patients with diabetes in Papua New Guinea". Med. J. Aust. 150: 25. 1989.
10. Marais, R.M. "*Diabetes mellitus* in black and coloured patients". J. Indian Med. Assoc. 74:8. 1980.
11. Hendy, M. et al. "The effect of established *Diabetes mellitus* on the presentation of infiltrative pulmonary tuberculosis in the immigrant asian community of an inner city area of the United Kingdom". Br. J. Diseases Chest. 77:87. 1983.
12. Hiro, Y. "Pulmonary tuberculosis and *Diabetes mellitus*". Kekkaku 64: 699. 1989.
13. Kamedak, et al. "The chemotherapy of tuberculosis complicated by *Diabetes mellitus*". Kekkaku 61: 413. 1986.
14. Kawabata, S. et al. "A clinical study of the chemotherapy for pulmonary tuberculosis in diabetic". Kekkaku 58: 25. 1983.
15. Matsuda, M. et al. "Pulmonary tuberculosis and *Diabetes mellitus*". Kekkaku 57: 659. 1982.
16. Sato, H. et al. "A study on the clinical course of tuberculosis patients complicates with *Diabetes mellitus*". Kekkaku 59: 1. 1984.
17. Burgielski, R. "Long-term results of treatment of patients with tuberculosis associated with *Diabetes mellitus*". Pneumol. Pol. 53:182. 1985.
18. Deng, W.W. "Pulmonary tuberculosis with diabetes in the elderly". Chung Hua Chieh Ho Ho Hu Hsi Chi Ping Tsa Chih. 5: 344. 1982.
19. Keller, R. et al. "Tuberculosis in metabolic disease with special reference to *Diabetes mellitus* and hepatopathies". Prax. Clin. Pneumol. 37(suppl 1): 442. 1983.

20. Liu, C.Y. Pulmonary and *Diabetes mellitus* (a clinical analysis of 42 cases). *Chung Hua Chieh Ho Ho Hu Hsi Chi Ping Tsa Chih.* 64: 699. 1989.

21. Markova, E.F. et al. "Rifampicin in the treatment of tuberculosis in patients with *Diabetes mellitus*". *Probl. Tuberk.* 6: 39.1987.

22. Naumov, V.N. et al. "Surgical treatment of destructive pulmonary tuberculosis in adolescents with a severe form of *Diabetes mellitus*". *Probl. Tuberk.* 7: 36. 1989.

23. Slepukha, I.M. et al. "Surgical treatment of tuberculosis and nonspecific lung disease associated with *Diabetes mellitus*". *Klin. Khir.* 10:38. 1989.



# SEDES ULSA

## **UNIVERSIDAD LA SALLE CANCUN**

Domicilio: Supermanzana 18, Retorno 1, Lote 12, Cancún Quintana Roo,  
México, C.P. 77500 Apartado Postal 639

Teléfono: 91-988-45916

FAX: 91-988-70432

## **UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA**

Domicilio: Piamonte No. 7, Col. Maravillas, Cuernavaca, Mor. C.P. 66230

Teléfono: 91-73-130893

FAX: 91-73-113528

## **UNIVERSIDAD LA SALLE GUADALAJARA**

Domicilio: Luis Pérez Verdía 361 Col. Ladrón de Guevara Guadalajara, Jal.  
C.P. 44650

Teléfono: 91-3615-6017

FAX: 91-3616-0464

## **UNIVERSIDAD LA SALLE MORELIA**

Domicilio: Carretera a Salamanca Av. Universidad 500 Tarímbaro, Mich.

Teléfono: 91-451-10693

FAX: 91-451-24481

## **UNIVERSIDAD LA SALLE NOROESTE**

Domicilio: Av. Cajeme y Chihuahua s/n Cd. Obregón, Son.

FAX: 91-641-49619 y 49634

## **UNIVERSIDAD LA SALLE UNIDAD JOAQUIN CORDERO Y BUEN ROSTRO**

Domicilio: Sadi Carnot No 44 Col. San Rafael C.P. 06470, México, D.F.,

Teléfono: 546-38-08

## **UNIDAD BENAVENTE**

Domicilio: 25 Oriente 9 Puebla, Pue.

Teléfono: 91-22-436300



## CALIDAD PROTEÍNICA DE QUESOS COMERCIALES MEXICANOS COMPARADOS CON UN PATRÓN DE CASEÍNA.

Juan I. Corujo e Irene Montalvo  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN.

La **calidad proteínica** de tres **quesos comerciales mexicanos** (Fresco, Oaxaca y Chihuahua) fue medida y comparada con un patrón de **caseína** mediante estudios de **Relación de Eficiencia Proteínica (PER)**, **Digestibilidad verdadera y aparente**, **Utilización Neta de Proteínas (NPU)** y **Relación Neta Proteínica (NPR)** utilizando ratas macho de la cepa Sprague-Dawley. Los quesos estudiados resultaron tener óptima calidad de proteína; sin embargo, la calidad proteínica del queso Chihuahua fue la única que superó a la de la caseína, mientras que tanto el queso Oaxaca como el Fresco fueron comparables a ésta.

### INTRODUCCIÓN.

La calidad de las proteínas se refiere a la cantidad de aminoácidos esenciales (isoleucina, leucina, treonina, lisina, metionina, valina, fenilalanina, triptofano, histidina y arginina) que contienen en relación con la que se necesita en la formación de tejido nuevo. Por ello, la calidad de una proteína depende fundamentalmente de dos factores: 1) su digestibilidad o la facilidad con que es degradada y se hace utilizable para la absorción, y 2) el contenido de aminoácidos esenciales en esa proteína (1).

Las proteínas de origen animal suelen ser de mejor calidad que las de origen vegetal. Se les llama proteínas completas por incluir la cantidad suficiente de todos los aminoácidos esenciales. La mayoría de las proteínas de origen vegetal no aportan suficiente cantidad de uno o varios aminoácidos esenciales, de ahí su designación de proteínas incompletas (1).

Los métodos de evaluación de la calidad de las proteínas suelen ser biológicos, puesto que es la capacidad de ellas para sostener el crecimiento y mantenimiento lo que determina su valor definitivo. Los principales métodos biológicos son los siguientes:

- a) Relación de la Eficiencia Proteínica (PER);
- b) Digestibilidad (D);
- c) Balance de Nitrógeno (BN);
- d) Relación Neta Proteínica (NPR);
- e) Valor Biológico (VB); y
- f) Utilización Neta de Proteínas (NPU) (2).

La FAO estableció una proteína de referencia en base a los diferentes tipos de aminoácidos necesarios para suplir las pérdidas endógenas de un individuo sano. Definió esta proteína de referencia o patrón como "aquella que produce un gramo de tejido por cada gramo de la proteína consumida". De las proteínas naturales, la caseína y la albúmina son las de mayor calidad proteínica y por tanto, tomadas como **proteínas patrón** (2).

La caseína completa es un complejo de proteínas fosforiladas y constituye la parte nitrogenada más característica de la leche; no existe ninguna sustancia similar, ni en la sangre ni en los tejidos. La caseína precipita sólo cuando se acidifica la leche hasta un pH= 4.6, o cuando se encuentra bajo la acción de una enzima específica: el cuajo (renina). Por ello se le ha llamado "proteína insoluble" de la leche. Es la fracción nitrogenada más abundante de la leche, sobre todo en la de los rumiantes (3).



Ya que la leche y sus subproductos constituyen una fuente rica en proteínas y otros nutrimentos, la FDA (Food and Drug Administration) ha propuesto estándares nutricionales equivalentes para los productos lácticos sustitutos. De acuerdo a regulaciones emitidas en Septiembre de 1978, "si el queso o su producto sustituto es elaborado con proteína de origen láctico o vegetal, el PER debe tener un valor al menos de 100% comparado con el de la caseína " .

Este estándar de "equivalencia nutricional" asume que el PER de un queso tradicional no es mayor que el de la caseína . A pesar de que las proteínas en el queso se presentan principalmente como paracaseinato de calcio, esta proteína se degrada considerablemente durante la maduración de algunos quesos (4). Beadles et al (5) estudiaron la importancia nutricional del proceso de maduración en quesos, encontrando que la digestibilidad de la proteína del queso madurado era de 1-2% menor que la de la proteína proveniente de la cuajada. Randoin y Causeret (6) reportaron que las proteínas del queso madurado eran más digeribles que las proteínas de leche desgrasada en polvo al ser probadas en ratas.

En contraste, Korolczuk et al (7) encontraron que los cambios proteolíticos durante la maduración de quesos tipo Gouda y Tilsit no resultaron significativamente diferentes en el valor nutricional cuando se comparó con caseína más grasa butírica fresca. No encontraron cambios en NPU y PER durante la maduración y almacenamiento.

Siudak y Poznanski (8) estudiaron las diferencias en la calidad nutricional de varios quesos. Los rangos de valores de NPU reportados fueron de: 56 para los quesos Edam y Camembert, 60 para Tilsit, 65 para Roquefort y 67 para el queso Mysliwski.

En general, diferentes factores, tales como las condiciones del proceso e interacciones entre los nutrimentos presentes, pueden afectar la digestibilidad de la proteína y su biodisponibilidad.

En este estudio se utilizaron los quesos comerciales tipo Fresco, Oaxaca y Chihuahua, por considerarse los más consumidos a nivel nacional. Se pretende, además de estudiar la calidad proteínica de cada uno en comparación a la caseína, recomendar el consumo de uno de estos productos debido a sus cualidades nutricionales.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### *Preparación y composición de las muestras.*

Las muestras fueron sometidas a un proceso de rayado manual, desecadas en una estufa al vacío (70° C) y sometidas a un análisis químico proximal con el fin de caracterizar los productos, realizándose pruebas por duplicado de humedad, grasa, cenizas y proteína, según métodos de la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (9).

### *Elaboración de las dietas.*

Con los resultados obtenidos del análisis químico proximal se prepararon 5 dietas que se probaron con las diferentes pruebas biológicas: a) queso Fresco deshidratado; b) queso Oaxaca deshidratado; c) queso Chihuahua deshidratado; d) caseína como proteína de referencia; y e) dieta libre de nitrógeno (esta dieta se realiza para conocer las pérdidas endógenas de nitrógeno en el individuo de prueba). Estas dietas se elaboraron con un 10% de proteína como base, ya que se ha determinado experimentalmente que es a este porcentaje en donde hay una mayor sensibilidad al método y se obtiene una respuesta más confiable de la calidad de la proteína estudiada (10).

Además de ser isoproteínicas, las dietas también fueron isocalóricas, con el fin de que la cantidad de calorías no fuese un parámetro que influyera en el mayor o menor aumento de peso de los animales, siendo éste debido únicamente a la calidad de la proteína. Para lograr esto, se calcularon las dietas experimentales tomando como base una dieta que cubriese todos los requerimientos del animal y en donde el único parámetro diferente fuese la calidad de la proteína.

En la Tabla No. 1, se muestra la composición en gramos de los diferentes constituyentes de cada dieta.

**TABLA No. 1  
COMPOSICIÓN (gr) DE LAS DIETAS PROBLEMA.**

Ingrediente	Fresco	Oaxaca	Chihuahua	Caseína	DLN*
Proteína	26.6	26.0	27.5	11.3	0.0
Sacarosa	23.9	24.5	24.8	29.1	32.6
Dextrina	24.3	25.0	25.2	29.5	32.5
Manteca	5.7	4.8	4.2	8.0	10.0
Aceite	4.0	4.0	3.0	6.0	6.0
Celulosa	10.0	10.5	10.4	10.3	20.4
Mezcla de:					
- Minerales	3.5	3.3	2.9	3.8	4.0
- Vitaminas	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Calorías	404.4	404.3	404.6	404.0	404.4

\* Dieta Libre de Nitrógeno.

#### *Pruebas biológicas*

Se utilizaron 25 ratas machos de la cepa Sprague-Dawley recién destetadas (21 días aproximadamente). Se dividieron las dietas en grupos de cinco animales cada una, colocando las ratas en jaulas individuales, distribuyéndolas de acuerdo al método de culebra japonesa. Se obtuvo el promedio de los pesos de cada grupo y éste no varió en más de 1 g entre cada dieta.

El experimento se llevó a cabo en un cuarto aireado, con temperaturas máximas y mínimas de 21 a 23° C, y con un ciclo natural de luz-obscuridad de 12 hrs. Durante los 21 días que duró el estudio, se les proporcionó a las ratas agua y alimento "ad libitum". Cada siete días, el aumento o disminución de peso fue registrado pesando cada rata en una balanza de bioterio. Los resultados fueron anotados y analizados posteriormente.

El registro del alimento consumido y no consumido se llevó a cabo dos veces por semana. Durante la última semana del experimento, se recolectaron las heces de cada rata para obtener valores de nitrógeno fecal.



El último día del experimento, las ratas fueron pesadas y sacrificadas. A cada rata le fue extraída una muestra de hígado, que fue secado en una estufa (70° C) y almacenado para su posterior análisis de nitrógeno.

Para la determinación del nitrógeno en heces y en hígado se utilizó el método de Kjeldahl (9). Con los resultados obtenidos, se calculó la Relación de Eficiencia Proteínica (PER), Utilización Neta de Proteína (NPU), Digestibilidad Verdadera y Aparente, y Relación Neta Proteínica (NPR).

#### *Análisis estadístico*

El PER ajustado de cada dieta problema fue calculado con el valor teórico del PER de la caseína de 2.5. Los valores de PER también fueron calculados como porcentajes con respecto al valor del grupo de caseína.

Las diferencias estadísticas entre los promedios de las pruebas biológicas fueron determinadas utilizando un análisis de varianza, seguido del test de Tukey para diferencias significativas (a un nivel de 0.05 de significancia).

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

#### *Análisis químico proximal*

En la Tabla No. 2 se muestran los resultados obtenidos en el análisis químico proximal.

**TABLA No. 2**  
**ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL (%).**

Análisis	QUESO FRESCO		QUESO OAXACA		QUESO CHIHUAHUA	
	B.Húmeda	B.Seca	B.Húmeda	B.Seca	B.Húmeda	B.Seca
Humedad	52.0	44.9	29.1			
Proteína	18.0	37.5	21.9	38.4	25.7	36.3
Grasa	7.8	16.4	11.0	20.0	17.6	24.9
Cenizas	1.5	3.2	1.5	2.8	2.8	4.0
ELN*	20.5	42.9	21.3	38.8	24.6	34.7

\* Extracto Libre de Nitrógeno ó Carbohidratos.

Como era de esperarse, el queso Fresco, que está clasificado como un queso blando por la cantidad de agua que contiene, fue el que registró un mayor porcentaje de humedad; esto se refleja en los demás componentes, tales como la grasa, de la que se tuvo el menor valor en comparación con los otros dos quesos. Sin embargo, vale la pena aclarar que el contenido de grasa en un queso depende directamente de la composición de la leche utilizada, la manera de coagular la leche y la forma de trabajar la cuajada, ya que los diferentes métodos de proceso influyen sobre la cantidad de materia grasa retenida en la cuajada.



A su vez, el queso Chihuahua presenta la humedad más baja, pero la cantidad más alta de grasa y casi el doble en el contenido de cenizas. En los quesos de pastas prensadas, como el caso del Chihuahua, se realiza un cuajado rápido mediante el uso de cuajo, con lo que se evita la acidificación al principio de la fabricación y por tanto, la pasta conserva muchos minerales, especialmente calcio. Por el contrario, tanto la cuajada del queso Fresco como el Oaxaca, experimentan una fermentación láctica activa que desmineraliza fuertemente la pasta.

En relación al contenido proteínico, observamos valores muy semejantes entre las tres muestras. Posibles diferencias en el contenido proteínico podrían deberse a varias causas: composición proteínica de la leche, tratamientos térmicos durante el proceso, o una adulteración del producto mediante el uso de caseinatos.

La cantidad de carbohidratos, o extracto libre de nitrógeno, depende del contenido de los demás nutrimentos en el alimento, debido a que este resultado se obtiene por diferencia con las otras determinaciones.

#### *Ganancia de peso y consumo de alimento*

En la Tabla No. 3 se muestran los datos de ganancia de peso y consumo de alimento de las diferentes dietas.

**TABLA 3**  
**GANANCIA DE PESO\* Y CONSUMO DE ALIMENTO (g)**

Dieta Problema	Peso(i) Rata	Peso(f) Rata	Ganancia de Peso	Consumo Alimento	Consumo Proteína
Q. PANELA	46.2a	84.0c	37.8	127.0b	12.70b
Q. OAXACA	46.0a	66.3b	20.3	121.9b	12.19b
Q. CHIHUAHUA	45.6a	105.8d	62.2	153.9c	15.39c
CASEÍNA	45.8a	88.0c	42.2	154.4c	15.44c
DLN <sup>a</sup>	45.5a	28.3a	15.9	64.4a	0.65a

\* Promedios con diferentes letras en una columna son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ )

<sup>a</sup> Dieta Libre de Nitrógeno

Según indica la tabla, el incremento de peso en los animales en orden creciente, pertenece a los de la dieta de queso Oaxaca, queso Fresco, Caseína y queso Chihuahua.

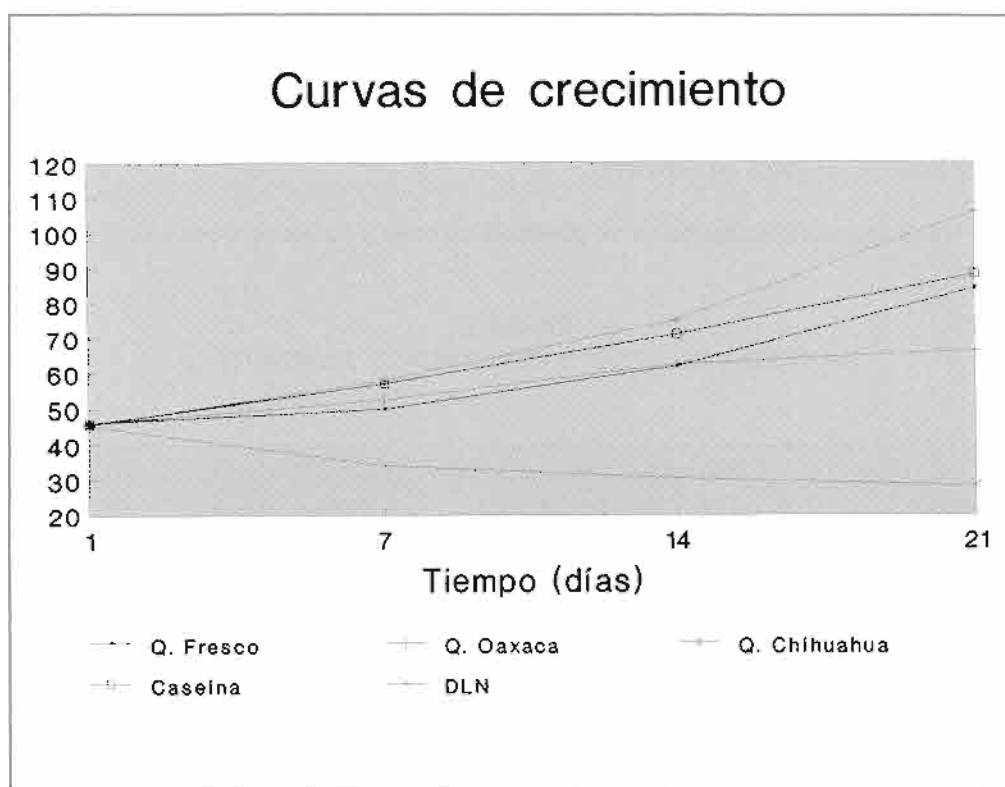
Las diferencias entre las dietas con los diferentes quesos fueron significativas. Si comparamos las dietas de los quesos Chihuahua y Oaxaca, podemos observar que si bien se realizó un consumo de dieta "ad libitum", se consumió más alimento de la dieta del queso Chihuahua (aproximadamente 30 g más, comportamiento que es natural con el consumo de proteínas de buena calidad). La diferencia en la ganancia de peso de las ratas entre ambas dietas fue de casi 42 g.



Comparando las dietas de los quesos Fresco y Oaxaca, observamos una ingesta muy similar de alimento y en cambio, la diferencia en la ganancia de peso es de aproximadamente 18 g. Esto nos indica que el proceso al cual es sometido el queso Oaxaca y en especial, el tratamiento térmico que recibe, pudiera afectar el aprovechamiento de la proteína.

La dieta libre de nitrógeno exigió del metabolismo de los animales la utilización de todo el nitrógeno de las reservas para suplir el requerimiento de nitrógeno mínimo diario y por tanto, se produjeron pérdidas de peso en todos los sujetos.

En la Figura No. 1 se muestran las curvas de crecimiento para cada dieta.



En la primera semana, las curvas de crecimiento no se separan tanto, a excepción de la DLN en la cual ya se ve una disminución importante de peso, indicándonos que este tiempo es un período de adaptación a las dietas y un reflejo de dietas anteriores. Al final de la tercera semana ya se ha establecido una diferencia muy clara entre todas las dietas y en este caso, ya se puede hablar de respuestas a la calidad proteínica del producto. Un ejemplo de esto sería la relación del queso Fresco y Oaxaca con respecto a la caseína. Si bien en un principio, la respuesta de la dieta del queso Fresco estuvo por debajo del de la del queso Oaxaca, al terminar el experimento, la primera finalizó casi a la par que la curva de la caseína, en tanto que el queso Oaxaca dio una respuesta muy pobre.

### Pruebas biológicas

En la Tabla No.4, se muestran los resultados obtenidos de PER.

La Relación de Eficiencia Proteínica (PER) basa sus resultados en la relación entre el peso del animal y el alimento consumido (visto como proteína ingerida). En los resultados, únicamente el queso Oaxaca presenta un PER menor al de la caseína, mientras que tanto el queso Fresco como el Chihuahua presentan valores superiores.

En la introducción de este trabajo, se hace referencia a una regulación de la FDA, en donde se asume que el PER de un queso tradicional no es mayor al PER de la caseína. Tanto el queso Fresco como el Chihuahua contradicen esta suposición.

Lange y Potgieter (11) encontraron que las proteínas del suero de la leche presentan mayores valores nutricionales que los de la caseína. El queso Fresco contiene una elevada humedad, debido principalmente a la cantidad de suero atrapado en la cuajada. Esto puede explicar un valor de PER superior al de la caseína.

TABLA No. 4  
PER\* PARA LAS DIETAS PROBLEMA

Dieta Problema	PER	PER <sup>b</sup> ajustado	% de Caseína
CASEINA	2.9b	2.5b	100%
Q. PANELA	3.2b,c	2.8b,c	110%
Q. OAXACA	1.7a	1.5a	59%
Q. CHIHUAHUA	4.0c	3.5c	138%
DLN <sup>c</sup>	-2.5	-2.2	

\* Promedios con diferentes letras en una columna son estadísticamente diferentes (P> 0.05)

<sup>b</sup> Valores de PER ajustados para caseína a un PER de 2.5

<sup>c</sup> Dieta Libre de Nitrógeno

La razón para un mayor PER del queso Chihuahua comparado con el estándar de caseína se puede deber a cambios proteolíticos que ocurren durante la maduración de la cuajada. Durante la proteólisis progresiva en la manufactura de los quesos, la paracaseína y algunas de las proteínas menores son convertidas gradualmente hasta compuestos nitrogenados simples, llamados proteosas, peptonas y aminoácidos. Dado que los aminoácidos y pequeños péptidos pueden ser absorbidos con mayor velocidad, es posible que mejore la disponibilidad proteínica (12).

En la Tabla No. 5 se muestran los resultados obtenidos para las restantes pruebas biológicas.



TABLA No. 5  
ANÁLISIS\* DE LAS PRUEBAS BIOLÓGICAS EN LAS DIETAS PROBLEMA

DIETA PROBLEMA	DIGESTIBILIDAD VERDADERA	DIGESTIBILIDAD APARENTE	NPU <sup>b</sup>	NPR <sup>c</sup>
CASEINA	90.01a	85.45a,b	62.98b	4.34a
Q. PANELA	89.38a	84.89a	50.72a	4.03a
Q. OAXACA	92.28b	86.47b	60.97b	4.19a
Q. CHIHUAHUA	89.73a	86.02a,b	69.59b	5.38b

\* Promedios con diferentes letras en una columna son estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ )

<sup>b</sup> Utilización Neta de Proteínas

<sup>c</sup> Relación Neta Proteínica

La digestibilidad verdadera y aparente nos da información consecuente de la digestión de la proteína en la dieta y la facilidad de absorción de los aminoácidos.

En la digestibilidad verdadera, se realiza una corrección para compensar las pérdidas obligatorias de nitrógeno en un sujeto que sigue una dieta sin proteínas, siendo, por tanto, una medición más confiable que la digestibilidad aparente.

En la digestibilidad aparente, definida como la relación entre la cantidad de proteínas alimentarias que se digieren y absorben, el queso Chihuahua y la caseína tienen un comportamiento estadísticamente similar; en otras palabras, ambos son digeridos con la misma facilidad. El queso Fresco tiene una digestibilidad menor, tal vez debido a que la proteína llega sin sufrir proteólisis y hay una menor cantidad de péptidos y aminoácidos libres. Estadísticamente, sin embargo, se comporta en forma similar a la caseína y al queso Chihuahua.

El queso Oaxaca obtiene una digestibilidad aparentemente alta, lo cual puede deberse al tratamiento térmico a que fue sometido. Esto pudo haber facilitado la parcial desnaturalización de la proteína y por tanto, una mejor digestibilidad y menor competencia entre los aminoácidos en el proceso de absorción. Vale la pena resaltar que estadísticamente, no hay diferencias entre la digestibilidad de la caseína, el queso Chihuahua y el queso Oaxaca.

El método de NPU nos indica la proporción del nitrógeno alimentario que se retiene en el cuerpo y que es utilizado. Este método obtuvo el menor valor para la dieta de queso Fresco y el mayor para el queso Chihuahua. La baja retención y utilización de nitrógeno del queso Fresco es debida seguramente a que la proteína se presenta sin tratamientos posteriores, hay menos aminoácidos libres disponibles y gran parte de estos son excretados por las vías normales, produciéndose poca retención de nitrógeno.

El queso Chihuahua y la caseína obtienen buena retención, produciéndose un equilibrio entre la absorción y el desecho de aminoácidos y por ende, una alta utilización de nitrógeno. El queso Chihuahua puede haber logrado una mayor retención gracias a los cambios químicos que se producen durante la maduración. Charles (13) sostiene que durante ésta, enzimas lácticas o bacterianas ocasionan la hidrólisis de parte del fosfatocaseinato de calcio, formándose proteosas y peptonas, así como los aminoácidos, lo que hace que la proteína sea más asimilable.

Beadles et al (5) encontraron que la digestibilidad de la proteína en el queso madurado era de 1 a 2% menor que la proteína de la cuajada. Sin embargo, también encontraron que la capacidad del queso para promover ganancia de peso en ratas jóvenes era mayor en quesos madurados que al usar la cuajada. Nuestros resultados no coinciden con la disminución en la digestibilidad de un queso madurado (Chihuahua) comparado con cuajada (Fresco), pero si coincidimos en el incremento en la ganancia de peso. Nuevamente, esto puede ser debido a una mejor retención de nitrógeno al ingerir quesos madurados.

## CONCLUSIONES.

Los tres quesos estudiados resultaron tener óptima calidad proteínica y cualquiera de ellos puede proporcionar la proteína que es requerida en la alimentación diaria. Por otra parte, estos productos gozan de una gran aceptación entre la población y sus características organolépticas los colocan en un amplio rango de consumo.

Después de observar los resultados de los métodos biológicos, se puede concluir que la calidad proteínica del queso Chihuahua es la única que supera ligeramente a la de la caseína, estando por debajo de ésta la del queso Oaxaca y la del queso Fresco. Por desgracia, gran parte de la población mexicana consume queso Fresco, debido a su menor costo gracias a la sencillez de su elaboración. Lo recomendable sería consumir mayor cantidad de queso Chihuahua, pero debido a su costo más elevado, su consumo disminuye a pesar de su alta calidad nutritiva.

Se recomienda un estudio posterior para determinar si la razón por la cual no hay una elevada retención de nitrógeno en algunos de los quesos estudiados, es debido a la presencia de productos adulterantes, como caseinatos y almidones.

## AGRADECIMIENTOS.

Los autores desean agradecer al Instituto Nacional de Nutrición, al Instituto Nacional de Investigaciones Biomédicas (UNAM) y a la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad La Salle, por el apoyo recibido para la realización de este trabajo.

## REFERENCIAS.

1. GUYTON, A.C. Tratado de Fisiología Médica. Ed. Interamericana. 4a. edición. Pags: 1015 - 1027. 1971.
2. TAYLOR, K.B. y ANTHONY, L.E. Nutrición Clínica. Ed. McGraw Hill. 1ªEd. Pags:590-593.1985.
3. ALAIS, C. Ciencia de la Leche. Ed. Continental. 1ªed. Pags:101-118. 1970.
4. KOSIKOWSKI, F. "Cheese and Fermented Milk Foods", 2nd. ed. Edwards Brothers, Inc. Ann Arbor, MI. 1977.
5. BEADLES, J.R., QUISENBERRY, J.H., NAKAMURA, F.I. and MITCHELL, H.H. Effect of the ripening process of cheese on the nutritive value of the protein of milk curd. J. Agric. Res. 47:947. 1933.
6. RANDOIN, L. y CAUSERET, J. Recherches preliminaires sur l'utilisation digestive et sur la valeur biologique des protides de diverses especes de fromages. Annales Technologie. 4:527. 1955.



7. KOROLCZUK, J., KWASNIEWSKA, I., CIESLAK, D., SZKILLADZ, W., LUCZYNSKA, A. y BIJOK, F. 1977. Effect of duration of ripening and atorage on nutritive value of protein and proteolytic changes in Gouda- and Tilsit-type cheeses. Roczniki Instytutu Przemysłu Mleczarskiego. 19:39 [In Food Science & Tech. Abstracts 11:2P230 (1979)].
8. SIUDAK, F. y POZNANSKI, S. Nutritive value of protein in selected types of chesse produced in Poland. Roczniki Technologii i Chemii Zywnosci 20:15. [In Food Science & Tecnol. Abstracts 3:9P1498 (1977)].1971.
9. AOAC. "Official Methods of Analysis". 13th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC. 1980.
10. ALLISON, J.B. Biological Evaluation of Proteins. Physiol. Rev. 35:664-685. 1955.
11. LANGE, D.J. de, y POTGIETER, C.M. Genetic aspects concerning the composition of whey proteins and its biological value. So. African J. Dairy Technol. 11:47 [In Food Science & Tecnol. Abstracts 12:11P1878 (1980)]. 1979.
12. ADIBI, S.A. y PHILLIPS, E. Evidence for greater absorption of amino acids from peptides than free form by human intestine. Clinical Research 16:446. 1968.
13. CHARLES, H. Tecnología de Alimentos. Ed. Limusa 1ªed. Pags: 428-429. 1987.



## ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS PROCESOS DE ESCALDADO UTILIZANDO CALOR HUMEDO Y MICROONDAS.

Juan I. Corujo, Julio Cosbert, Katya Kapellmann, Adriana Regalado, Cristina Silva y Pablo Robles-Arenas.

Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN.

Las diferencias entre dos procesos de **escaldado**, utilizando calor húmedo y **microondas**, fueron analizadas en muestras de **mango (manila)**, **plátano (tabasco)**, **guanábana**, **pera** y **manzana**. Los rangos de temperatura variaron de 75 a 90° C para calor húmedo, y de 30 a 50° C para microondas. El escaldado por microondas requiere de menor tiempo y presenta un mayor porcentaje de inactivación enzimática que el calor húmedo, pero para fines industriales, el escaldado por microondas representaría una mayor inversión económica.

### INTRODUCCIÓN.

Cuando en los procesos de conservación o transformación de vegetales intervienen operaciones de corte o destrucción de material celular, se liberan enzimas de actividad muy variables, que pueden generar reacciones indeseables en los vegetales.

El escaldado es un proceso térmico previo a las operaciones de envasado, deshidratación o congelación de alimentos de origen vegetal por espacio de algunos minutos o incluso segundos, utilizando agua caliente o vapor, o la mezcla de ambos. Se efectúa para inactivar enzimas, eliminar aire atrapado en los tejidos, fijar el color verde y reducir el número de microorganismos o acomodar los productos foliáceos en envases. Para medir la efectividad del escaldado se realizan las pruebas de la catalasa y peroxidasa (1).

Las condiciones de tiempo y temperatura son muy importantes durante el proceso, ya que a temperaturas superiores a las necesarias se pueden producir daños a los productos, tales como: pérdida de nutrientes por lixiviación, volatilización de aromas, hidrólisis y oxidaciones, entre otras (2).

Las microondas son ondas electromagnéticas de energía radiante con una longitud de onda entre 2.5 y 75 cm aproximadamente, que corresponden a una frecuencia de unos 20,000 a 400 megaciclos por segundo (3).

Una aplicación de las microondas con los alimentos, es la de inactivación de enzimas. El calor producido por las microondas puede producir un calentamiento uniforme y rápido hasta alcanzar temperaturas de inactivación, controlando y poniendo fin a las reacciones enzimáticas. Las microondas no calientan excesivamente el exterior de los productos antes de lograr la inactivación de las enzimas del núcleo central (3)

Algunos cambios en los nutrientes al usar microondas pueden ocurrir en proteínas de origen no animal, reduciendo el contenido de nitrógeno no protéico, nitrógeno de la proteína y aminoácidos libres y totales. En el caso de vegetales como los chícharos, provocan una retención menor de varios aminoácidos como la histidina, glicina, cisteína y metionina (4).

El tratamiento térmico con microondas no presenta reacciones de Maillard en alimentos, por lo tanto el valor nutricional de estos es muy alto.



## MATERIAL Y METODOS.

### *Determinación cualitativa de inactivación enzimática*

Se preparan 80 ml de una mezcla 1:1 de guayacol (1% en Etanol-Agua, 1:1) y peróxido de hidrógeno (solución acuosa al 0.1%), donde se sumergieron tiras de papel filtro (Whatman No. 2) de 1 por 5 cm y se eliminó el exceso de la solución.

Para este estudio, se utilizaron cinco muestras de fruta: mango (manila), plátano (Tabasco), guanábana, pera (Max Red Bartlett) y manzana (Starking). Se cortaron las muestras en pequeños cubos (3\*3 cm) y se escaldaron mediante calor húmedo utilizando temperaturas de 75, 80 y 90° C. Posteriormente, otras muestras se escaldaron utilizando un horno de microondas (Panasonic NN-6368), a temperaturas de 30, 40 y 50° C.

Las muestras se presionan fuertemente sobre el papel filtro humedecido con la mezcla de guayacol y peróxido de hidrógeno (1:1), y en menos de 30 segundos apareció una coloración salmón, indicativo de que la prueba fue positiva. Se determinó el tiempo exacto en que cada muestra escaldada a diferentes temperaturas coloreó de salmón el papel filtro. Posteriormente, se realizaron curvas de tiempo-temperatura.

### *Determinación cuantitativa de inactivación enzimática*

Se molieron en un mortero alrededor de 20 g de muestra (fresca, escaldada y cocida), mezclándola con el agua necesaria para obtener un suero. Se centrifugó (550 rpm) un volumen aproximado de 20 ml en una centrifuga Sol-Bat durante 15 minutos y se distribuyó el suero en diferentes tubos de ensayo como se indica en la Tabla 1.

**TABLA 1**  
**Distribución de Suero para la Determinación Cuantitativa del Porcentaje de Inactivación Enzimática.**

Reactivo	Blanco	I	II	III (ml)
Suero veg. fresco	-	2	-	-
Suero veg. escaldado	-	-	2	-
Suero fruto cocido	-	-	-	2
Agua	-	2	-	-
Guayacol	1	1	1	1
Peróxido de hidrógeno	1	1	1	1

Se añaden los reactivos necesarios (agua, guayacol y peróxido de hidrógeno) como se indica en la Tabla 1. Cada tubo se agitó vigorosamente y se realizó la lectura en un espectrofotómetro Spectronic-20 (Bush and Lomb, USA) a 420 nm, calculando el porcentaje de inactivación como se indica a continuación:

$$\% \text{ Inactivación} = \frac{(\text{Abs. veg. fresco} - \text{Abs. veg. escaldado})}{(\text{Abs. veg. fresco} - \text{Abs. veg. cocido})} \times 100$$



## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### *Determinación cualitativa de inactividad enzimática*

Los resultados del escaldado obtenidos con las muestras de mango, plátano, guanábana, manzana y pera utilizando calor húmedo se muestran en la Figura 1.

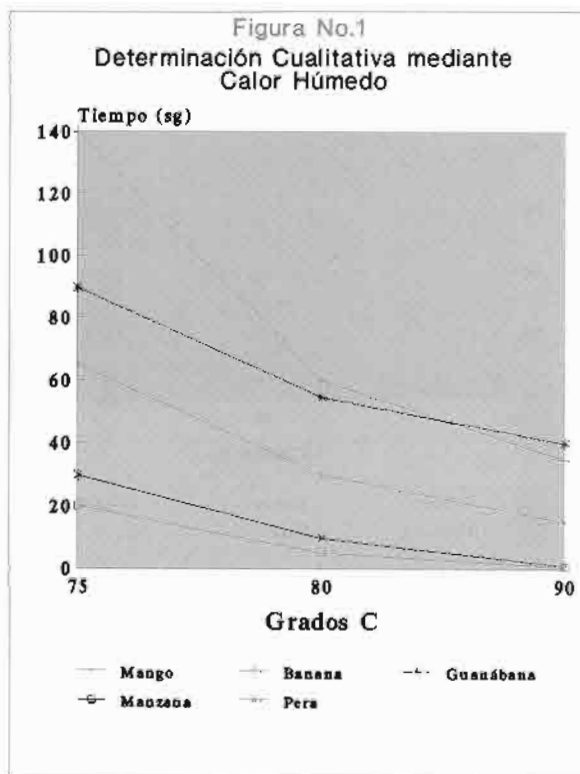
Por medio del calor húmedo se utilizó un mayor rango de temperatura (75 a 90° C), en donde se considera como temperatura óptima 80° C. Para manejos prácticos esta temperatura es favorable, debido a un mejor control de tales condiciones, ya que utilizando tiempos más cortos este control es más difícil y a tiempos mayores, se gasta mayor energía.

Para el caso práctico de la pera y la manzana, se podría manejar a nivel industrial la temperatura de 75° C, ya que habría mayor tiempo para controlar el proceso, sin un aumento considerable en el gasto energético.

La velocidad de inactivación en pera y manzana es similar, siendo ésta un valor alto debido al bajo contenido de enzimas fenol oxidasas. El plátano y la guanábana tienen también valores muy similares, presentando velocidades de inactivación bajas, como resultado a una mayor concentración de estas enzimas.

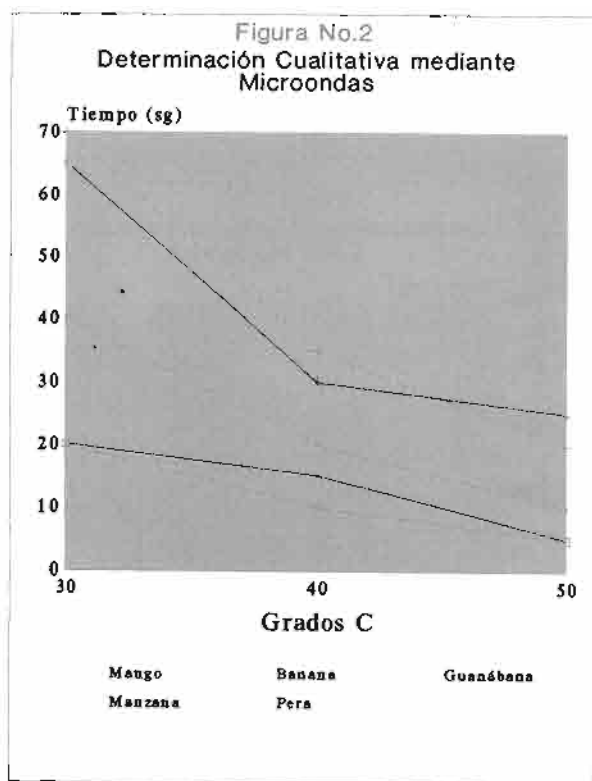
El mango presenta un valor intermedio entre ambos pares de muestras. A pesar de no contener una concentración alta de enzimas, la velocidad de inactivación se ve afectada por su alta cantidad de vitamina C.

Según el Instituto Nacional de Nutrición (INA1987), el mango (manila) contiene en promedio unos 76 mg de ácido ascórbico (Vit. C). Esta sustancia retarda el pardeamiento enzimático en virtud de su poder reductor. Reduce las o-quinonas nuevamente a sus o-difenoles originales (2).





Los resultados obtenidos del escaldado mediante el uso de microondas se muestran en la Figura 2



La temperatura óptima de inactivación registrada fue 40° C, ya que proporciona tiempos cortos y accesibles para manejos industriales. Nuevamente, los tiempos de inactivación para todas las muestras mostraron un patrón muy similar.

Nota el método de guayacol y peróxido mide la cantidad de peroxidasa activada indirectamente, mediante la formación de o-quinonas, mismas que colorean de color salmón el papel filtro con la solución guayacol y peroxidasa. Si esta se inhibe, ninguna otra enzima que cause obscurecimiento puede seguir activada.

*Determinación cuantitativa de inactivación enzimática*

Los resultados que se obtuvieron en el porcentaje de inactivación se muestran en la Tabla 2.

**TABLA 2**  
**Determinación Cuantitativa de Inactivación Enzimática**

Muestra	% enzima inactivada (calor húmedo)	% enzima inactivada (microondas)
Mango	90	100
Plátano	78	92
Guanábana	83	96
Pera	86	95
Manzana	80	93

El escaldado mediante microondas mostró inactivación enzimática en tiempos más cortos y con un mayor porcentaje de inactivación. Esto se debe a que la longitud de onda del microondas provoca una vibración en las moléculas de agua, proporcionando así un calentamiento más uniforme a nivel celular. Esto provoca un rompimiento de los enlaces moleculares de las enzimas, y se produce la desnaturalización de éstas. La única desventaja de este proceso, es que debido al tamaño requerido de un horno microondas para satisfacer las demandas de una línea de proceso, la inversión económica y el gasto de energía serían muy altas.

Hasta hace muy poco, los generadores de microondas estaban limitados a cerca de 30 kW, incorporando al microondas un precalentamiento al vapor y un control de humedad para obtener una mayor eficiencia. Sin embargo, con el desarrollo reciente de generadores de 60 kW, que a la vez permiten un calentamiento más uniforme, la factibilidad económica de usar microondas en la industria debe ser revisada (5).

El calor húmedo utiliza más tiempo para calentar uniformemente al producto. Sin embargo, la factibilidad de utilizar calor húmedo en la industria es mucho mayor en cuanto a costos de inversión. Inclusive, es factible reutilizar el vapor saturado indefinidamente.

La inactivación cuantificada en el mango puede ser nuevamente el resultado de un efecto combinado de ondas cortas y la acción de vitamina C.

### CONCLUSIONES.

El escaldado por microondas requiere de menor tiempo y presenta un mayor porcentaje de inactivación que el calor húmedo, pero para fines comerciales (y a la espera del desarrollo de nueva tecnología) el escaldado por microondas puede provocar un mayor grado de inversión económica.

La vitamina C tiene un efecto importante en la inhibición de la acción enzimática que produce el oscurecimiento de frutas, mismo que se puede aumentar gracias a la acción de las ondas cortas del microondas.

### AGRADECIMIENTOS.

Agradecemos el apoyo de la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad La Salle en el préstamo de laboratorios y reactivos para la realización de este trabajo de investigación, y al Químico en Alimentos Enrique Rudiño Piñera por la asesoría prestada.

### REFERENCIAS.

1. BADUI, S. Diccionario de Tecnología de Alimentos Ed. Athambra Universidad; México D.F. pp. 53. 1988.
2. BRAVERMAN, J.B . Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. Ed. Manual Moderno, México D.F. 1976.  
HAFEZ, Y.S. Effects of Microwave Heating on Solubility Digestibility and Metabolism of Soy Protein. J. Food Sci. 50(2) : 415-417, 423. 1985.
3. POTTER, N. N. La Ciencia de los Alimentos. Ed. Edutex. México D.F. pp. 111-130, 349-35. 1973.
4. TSEN, C. C. . Microwave energy for Bread Baking and its effect on the Nutritive Value of Bread: A review. J. Food Prot. 43(8): 638-640. 1980.
5. HUI, J.L. Encyclopaedia of Food Science and Technology. Montreal, Canada Tomo: A-E Pag:211-218. 1991.



## DIRECTORIO ULSA

### RECTOR

Mtro. Lucio Tazzer De Schrijver

### VICERRECTOR ACADÉMICO

Ing. Ambrosio Luna Salas

### VICERRECTOR DE FORMACIÓN

Dr. Rafael Martínez Cervantes

## *CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE (CIULSA).*

### 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 INFORMÁTICA

Raúl Medina Gómez

### SECRETARIA

Sra. Gisela Correa Guajardo

### *INVESTIGADORES*

Dr. Miguel Angel Alvarez  
MC Juan Ignacio Corujo  
Mtro. Julio Cu Cortés  
Mtro. C. David Domínguez  
Arq. Roxana Donnadiou  
Mtro. Francisco Durán  
Ing. Tulio Espinosa  
Mtra. Carmen Gaytán  
Ing. Eduardo Gómez

Ing. Hugo González  
Arq. Pedro Irigoyen  
MC Marco A. Jiménez  
Mtro. Benedicto Juárez  
Lic. José Luis Mondragón  
Q. Irene Montalvo  
Q.F.B. Martha A. Mustre  
I.Q. Ciro H. Ortiz  
Ing. Gerardo Raggi

Q.F.B. Guadalupe Solis  
Lic. Toribio Tapia  
Mtro. Antonio Tavera  
I.Q. Julio Torres  
Ing. Ricardo Valenzuela  
Mtra. Esther Vargas  
Arq. Lourdes Vázquez  
MI Fernando Vera

#### AGRADECIMIENTOS

EL CIULSA agradece la colaboración de las autoridades y de los apoyos que propiciaron la edición de la revista.



**REVISTA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN,**  
publicación del Centro de Investigación  
de la Universidad la Salle

**Dirección:**

Dra. Araceli Sánchez de Corral

**Edición y Elaboración:**

José Antonio García

Raúl Medina Gómez

**Corrección y Estilo**

Mtro. Francisco Durán y Mtnez.

**Distribución:**

Lic. Luz Ma. Vázquez

**Diseño Gráfico:**

D.G. José Antonio Herrasti Castro

**Fotografía:**

Gerardo Oynik

**Correspondencia:**

Benjamín Franklin No. 47

Col Condesa,

Deleg. Cuauhtémoc México D.F. 06140

Tel. 516-9960 al 69 ext 5101

FAX 271-8585 272-2710 ULSAMEX

Apdo Postal 18969 y 18995

Correo Electrónico 516-2297

Esta publicación tiene un tiraje de 1000  
ejemplares y aparece semestralmente  
Impreso en Artes Gráficas Panorama





EDICIONES UNIVERSIDAD LA SALLE