



# *Revista del Centro de Investigación*

*Universidad La Salle*



ISSN 1970 - 7960

**Vol.1 No.4      Enero de 1995**

**N\$ 35.00**





# *Revista del Centro de Investigación*

---

*Universidad La Salle*





## EDITORIAL

Con el número cuatro se concluye el volumen uno de la Revista de Investigación de la Universidad La Salle. Con lo anterior queda establecido que cada volumen de nuestra revista, está constituido por cuatro números que abarcan dos años.

Tenemos interés en madurar el proyecto editorial del Centro de Investigación con artículos no sólo de los investigadores de la Universidad La Salle, sino que pretendemos obtener escritos de otros centros de investigación, para enriquecer la publicación a la que aludimos.

Agradecemos las observaciones que hemos recibido, las apreciamos y nos aplicaremos a elevar la calidad de nuestros artículos con la experiencia que estamos adquiriendo.

Invitamos a la comunidad científica a colaborar en la difusión del conocimiento, a compartir experiencias e intercambiar opiniones que a todos enriquecen y permiten el avance de las ciencias y humanidades.

En los próximos números incluiremos artículos de los Sres. doctorantes a fin de que se conozcan los temas en los cuales se investiga en el Posgrado de la Universidad, esto con el objeto de que profesores y alumnos puedan obtener la información del tipo de proyectos que se realizan en nuestra comunidad educativa.

Finalmente, reiteramos nuestro reconocimiento a todos aquellos investigadores que con su esfuerzo y responsabilidad han hecho posible la publicación de cada uno de los cuatro números de la Revista de Investigación, que con este número cierran un ciclo. Gracias a todos ellos y a las autoridades de ULSA por el apoyo incondicional que hemos recibido.

Dra. Araceli Sánchez de Corral,  
Directora Centro de Investigación.



## ÍNDICE

### ADMINISTRACIÓN

La violencia en la organización laboral René González Pérez	1
Procedimiento para la evaluación de proyectos de investigación Ma. Concepción Fortes Rivas	7

### ARTE Y CULTURA

ORÍGENES, PIEDRA ANGULAR DE LA HISTORIOGRAFÍA MEDIEVAL Francisco Durán	27
LA ACTUAL FIESTA DE LA FE EN PACHUCA HIDALGO, EN SU EXPERIENCIA A SAN FRANCISCO DE ASÍS. II. COSTUMBRES Y REALIDAD SOCIAL* Artemio Arroyo Mosqueda	39
COMPROMISOS CON LA CIENCIA, LA INVESTIGACIÓN Y LA SOCIEDAD* Artemio Arroyo, Verónica Kugel, Antonio Lorenzo, Carmen Lorenzo, Arturo Vergara y Elena Velez	47

### CIENCIAS RELIGIOSAS

CRITERIOS HERMENÉUTICOS. I. LA REVALORIZACIÓN DEL SUJETO HERMENÉUTICO Toribio Tapia	59
--	----

### CIENCIAS DE LA SALUD

P53: UN ACERCAMIENTO AL ENTENDIMIENTO DEL CÁNCER Margarita Hernández y José A. García	63
--	----

### ECOLOGÍA

ESTUDIO SOBRE EL ÍNDICE METROPOLITANO DE LA CALIDAD DEL AIRE (IMECA) PARA EL AÑO 1993 Raúl Medina	71
--	----



## INGENIERÍA

SISTEMA ACEGRAF Fernando Vera Badillo	77
SISTEMA DE LECTURA DE ARCHIVOS ASCII PARA INIDENTES POR MEDIO DE UNA INTERFAZ TÁCTIL A TRAVÉS DEL PUERTO PARALELO DE UNA COMPUTADORA* Jaqueline Rosains, Rogelio Aguilar, Víctor H. Fuentes y Marco Moreno	85
DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UN CONTROLADOR DIFUSO Gabriela Cerezo Leal y Eduardo Gómez Ramírez	89
SUAVIZACIÓN DE TRAYECTORIAS PARA VEHÍCULOS AUTOGUIADOS Hugo G. González-Hernández y Mario Farías-Elinos	103
IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UN SISTEMA DINÁMICO UTILIZANDO UNA SEÑAL CAÓTICA EN EL REGRESOR Hugo G. González-Hernández, Ma. del Carmen Lule Carpinteyro y Pedro Estrada Gutiérrez	109





## LA VIOLENCIA EN LA ORGANIZACIÓN LABORAL

René González Pérez  
Estudios de Posgrado e Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN

Existen síntomas que manifiestan la existencia de la violencia en la organización laboral actual. Tanto el capitalismo como el socialismo, así como la ciencia y la tecnología de las últimas siete décadas, han deshumanizado al hombre, sumiéndolo en una lucha violenta contra su propia humanidad. Los progresos organizacionales se han revertido y usado en formas punitivas y coheritivas que sojuzgan al hombre a la empresa. Se presentan una serie de resultados que conllevan tensión, estrés y violencia manifiestas en forma gráfica y evidencian tres consecuencias: la violencia directa, la violencia indirecta y la violencia de la marginación. Las soluciones humanistas presentadas parten del conocimiento del ser, apoyo de recursos organizacionales y realización del ser a través de su esfuerzo personal. La línea gráfica aclara más las formas posibles de solución al problema de la violencia en la organización laboral. Las consideraciones finales giran en torno al antropocentrismo de la organización laboral, sin lo cual no posee sentido todo el accionar del ser.

### ABSTRACT

There are many symptoms which show violence in the current labor organization. Both capitalism and socialism, plus science and technology of the last seven decades, had dehumanized men, inserting them in a violent fight against humanity. The organizational progress have been reverted and used in a punished and coheritive form, which compromise the employees with their enterprise. A serie of results is presented which lead to tension, indirect violence and marginal violence. The humanistic solutions presented are borned from the being acknowledge, organizational sources support and realization of the being through a personal effort. The graphic line mates clarifies the possible forms of a violence problem solution in the labor organization. The final considerations are based on the anthropocentrism of the labor organization, without these considerations there is no sense of the being action.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Suena fuera de sitio, aparentemente, la violencia en la organización laboral de una empresa, sin embargo, existe la violencia indudablemente. Existen una serie de síntomas que manifiestan la existencia real de la violencia en el área organizacional. Los sistemas capitalistas y socialistas lucharon duramente en todos los ámbitos del planeta por imponer su ideología dentro de las organizaciones empresariales. Los mejores exponentes del capitalismo fueron las grandes empresas transnacionales que coordinaban organismos nacionales por todo el planeta.

Ambos sistemas se ensañaron en la organización por demostrarse mutuamente mejor que el antagónico. En las últimas siete décadas se manejó en ambos, la constante promesa, también mutua, que todo cambiaría cuando triunfara el sistema. Nunca ocurrió ni lo uno ni lo otro; el sistema que cada uno promulgaba no cumplió. El sistema socialista se derrumbó estrepitosamente. El sistema capitalista se avorazó sobre todo el planeta y aunque supuestamente nadie le compite, no ha logrado su inicial propósito. Una cosa sí es cierta: ambos deshumanizaron más al hombre.



## OTROS INGREDIENTES DEL PROBLEMA

A principios de nuestro siglo y, heredado del anterior, surgen dos fuerzas que prometen grandes cosas: el cientificismo y la tecnología. Ambas fuerzas avanzan hasta la primera guerra mundial; ahí se vuelven belicosas y crean gran destrucción entre las fuerzas beligerantes. Emergen de la primera guerra mundial con gran auge y se aplican a una serie de inventos que mejoran la calidad de vida. Surge nuevamente el caballero de la segunda guerra mundial y ambas potencias se ensañan con el hombre creando máquinas de guerra inimaginables en el grado de destrucción. Al término de esta guerra se inicia una feroz competencia por científicos y tecnócratas, avanzando ambos a grandes pasos en el progreso de la humanidad.

A partir de los sesentas la tecnificación y el cientificismo han alcanzado ya niveles sobresalientes en sus respectivas áreas. Los setentas ven un auge en ambas y los ochentas manejan un grado de avance que nunca imaginamos; al llegar los noventas estamos en un grado tal de avance científico y tecnológico que difícilmente queda un campo del saber sin que haya sido tocado por estas fuerzas. El avance de la ciencia y la tecnología actuales prometen empresas aún mayores e inimaginables. La realidad de ambas, desde su inicio, es que han desplazado al hombre y le han deshumanizado.

## UNA AMARGA REALIDAD

El capitalismo, el socialismo, la ciencia y la tecnología han traído un gran progreso a nuestra civilización contemporánea. Estas grandes potencias han provocado también una gran violencia en el ser mismo: la deshumanización del hombre. Esta deshumanización lleva en sí una serie de consecuencias que hacen que el propio progreso se revierta contra la propia humanidad. El ciclo se inicia al encontrar en nuestra civilización, que sólo una parte puede disfrutar de los grandes avances logrados por nuestro progreso. La gran mayoría de los hombres actuales viven al margen del progreso, pero se encuentran con él a cada paso. Vive al lado del progreso y de quien lo disfruta. Este es el gran problema. Ver cómo se disfruta en el progreso y cómo se vive en él, pero no se está permitido el poder alcanzarlo.

La incultura le impide ser competente, su ignorancia le impide progresar, su carencia de oportunidad lo margina y su incapacidad económica le desplaza y saca fuera del juego. El anhelo de alcanzar a los demás queda siempre más alto de lo que le puede elevar su posibilidad real, con lo cual su frustración e ira, su impotencia y sentimiento de incapacidad le sumen más en la desesperación, creando así una violencia interna permanente y creciente que le lanza a luchar ante su impotencia de progresar. El luchar no intimida, siempre está la esperanza de quizá alcanzar algo de lo que siempre se ha carecido, sin perder nada y a que nunca se ha poseído algo que valga la pena.

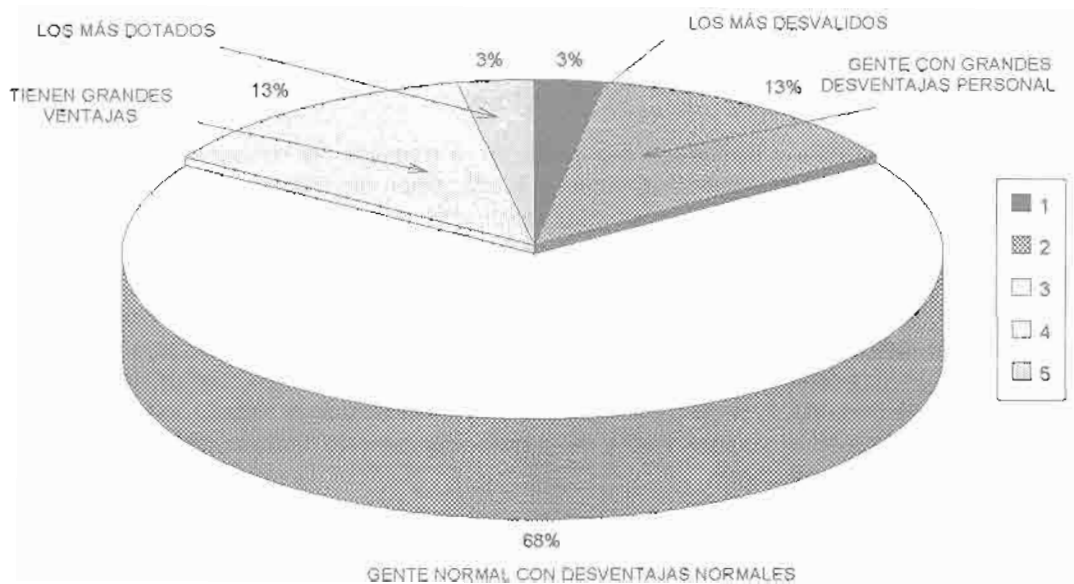
## LOS RESULTADOS

La violencia indirecta creada por el progreso técnico-científico ha desplazado al ser de su posibilidad de trabajo, para dejarlo a un lado y ser suplido por una máquina. Elementos como la tecnificación, la mejor productividad, la mayor eficiencia, la mejor calidad, la mayor competencia, la eficiente comunicación, la seguridad en la confiabilidad, la máxima organización, la maximización de la productividad y la obtención de mejores ganancias, han desplazado plenamente al hombre de la organización laboral. El poder estar al día margina al pobre, al limitado en habilidades y destrezas, al menos inteligente y brinda la oportunidad a un número pequeñísimo que sí posee estas cualidades.

La gran mayoría de las personas queda marginada y desplazada por la máquina que no se cansa, enferma, ni equivoca, ya que no es humana. Si se desea competir se luchará por la capacitación permanente y por el esfuerzo constante que a menudo lleva al estrés personal. Si no se lucha y se queda el ser desplazado, no habrá opción de progreso, ingreso, ni satisfacción personal para él, cayendo también en un estrés desesperante.

Los riesgos actuales del hombre son realmente llevarlo en filo de una navaja, en cuyos lados encontramos la promesa del estrés como denominador común. Este estado permanente de tensión provoca un individualismo agudo, una hipersensibilidad aguda y una irritabilidad a flor de piel que se evoca a manifestarse en formas de violencia no sólo verbal, sino también en acciones en contra de sí mismo y de los que le rodean. Los pasos que la revolución industrial ha seguido, de mecanización y computarización es preciso que terminen en una mayor humanización.

### LA REALIDAD GRÁFICA



1. Es casi imposible que alcance algo
  2. Es seriamente difícil que logre algo
  3. Es necesario luchar duro para alcanzar algo
  4. Es preciso luchar duro para conservar
  5. Es preciso sólo conservar o incrementar.
- 1, 2 y 3 suman el 84%, 4 y 5 sólo suman el 16%

### LAS CONSECUENCIAS

Tres son las consecuencias actuales que la deshumanización organizacional laboral ha producido en el ser humano. La primera de ellas es la violencia que se manifiesta en todas las formas: desde la violencia contra sí mismo, como el suicidio; pasando por la violencia verbal, que encontramos en las agresiones personales y las grupales, las agresiones escritas en panfletos, volantes y periódicos; hasta la violencia en actos de presión que van desde amenazas verbales, protestas, manifestaciones, pirateo de documentos, secuestros, agresiones, atentados, carros bomba, homicidios, etc.



La segunda es la violencia menos vista, al principio, pero no menos grave, ya que atenta contra la integridad del ser mismo. Esta violencia se ejerce con presiones, coersiones y exigencias, a través de las cuales se crea el "terrorismo intelectual" (temor a incurrir en fallas que causan el despido), ello puede traer como consecuencias: el temido estrés, la farmacodependencia y como instancia final, el despido y ruina total, a veces, de la persona, ya que ésta queda en un estado de "autodesconfianza" que puede ir de simple a grave, de delicado a severo.

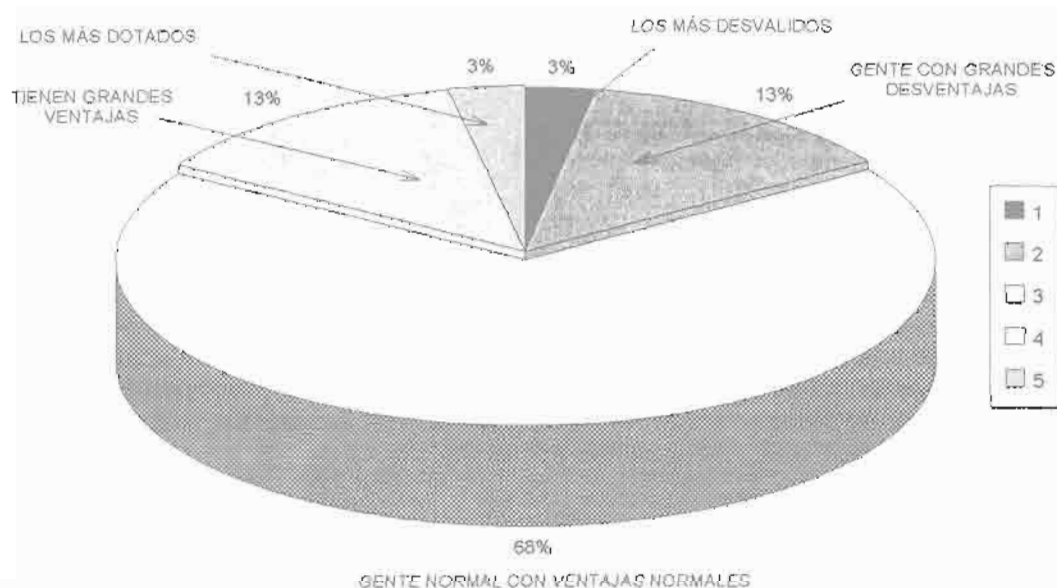
La tercera es la marginación total del ser, el ser separado, rescindido, despedido de una empresa por "ajuste de personal"; el trabajador no fue capacitado, analizado para ser reubicado o prevenido. Se le suple con otro más capaz o con una máquina. No se analizaron ni entrenaron sus facultades potenciales. Ellos acusa a menudo la ruina física y moral de muchos hombres. Existe una cuarta, la marginación por edad, sexo, religión, raza, nacionalidad, etc., ahí no cuenta la persona para nada; esta consecuencia aún sigue en pie a pesar de los "derechos humanos".

## BUSCANDO SOLUCIONES

Todo ser humano posee debilidades y fortalezas, sin embargo, a menudo las desconoce y por ello es imposible que las desarrolle. Si enfatizamos la instrucción y la educación organizacional para descubrir la debilidades y fortalezas del ser, le facilitamos un programa personal de crecimiento y le apoyamos para que lo realice, encontraremos mayor calidad de vida en la persona y mayor sentido de realización, con lo cuál, el progreso científico-tecnológico de nuestra civilización, le habrá dado al ser una nueva oportunidad de re-humanizarse. La organización laboral precisa crear un clima organizacional en donde existan programas que faciliten la motivación personal del individuo, la participación activa en la organización, la facilitación de la percepción de habilidades y destrezas, el desarrollo de la personalidad del individuo, la valorización real del ser como persona, la socialización para la mayor realización, el trabajo compartido para lograr un mayor enriquecimiento de la personalidad y del puesto, alcanzando obviamente así una mayor satisfacción laboral y crecimiento individual.

Estas acciones precisan primordialmente ser conocidas, planeadas, programadas, ajustadas y alcanzadas en cada empresa. Esta labor humanizante de ajuste es necesario que se inicie antes de que el propio individuo pierda la confianza en sí mismo, perdiendo así toda esperanza de humanización del ser. La organización requiere como meta la humanización del desempeño laboral a través del mismo accionar laboral.

## LAS SOLUCIONES GRÁFICAS



1. Es preciso ayudarles bastante
  2. Es necesario apoyarlos fuerte
  3. Requieren un soporte de despegue
  4. Buscan mantenerse
  5. Se conservan a la vanguardia
- 
1. Se necesita seguir manteniéndolos 3%
  2. Requieren apoyos fuertes permanentes 13%
  3. Requieren un soporte recuperable 68%
  4. Se encuentran bien y se mantendrán 16%
- 
- 3, 4 y 5 si funcionarían = 84%  
 2 es rescatable algo = 5%
- 1 y parte de 2 es preciso ayudarles bastante = 11%

## CONSIDERACIONES

El ser humano es el único responsable y capaz de mejorar su persona, su entorno y las organizaciones en que se ubica y realiza como individuo. Si el ser conoce sus limitaciones y potenciales e incrementa los primeros y cultiva los segundos, será capaz de "ajustar" sus acciones a un mundo más pacífico y humano. Es preciso hacer hincapié en los derechos humanos, entenderlos, difundirlos, perfeccionarlos y sobre todo observarlos. El enfoque positivo que el propio ser da a sus acciones e intenciones hará que el cambio en él y en su organización laboral sea una verdadera realidad. La organización laboral precisa pensar en el ser humano como centro motor, medio y fin de su filosofía institucional, so pretexto de naufragar en el mar de la confusión y la violencia interpersonal.

## REFERENCIAS

1. Frankl, V. *El hombre en busca de sentido*.1993. Ed. Herder.
2. González, R. *El hombre dual*. Tesis doctoral.1994.
3. Robbins, S. *Comportamiento organizacional*. Ed. Prentice Hall.1987.
4. Shultz, D. *Psicología industrial*. Ed. Interamericana.1987.
5. Watzlavick. *Cambio*. Ed. Herder.1974.



## LA EDUCACION SUPERIOR Y EL MEDIO AMBIENTE

La problemática ambiental ha cobrado una relevancia sin precedentes en el momento actual, se ha erguido como uno de los rasgos paradigmáticos en la reconfiguración mundial. La gravedad de la misma ha llevado a realizar una serie de planes, proyectos, estrategias y mecanismos encaminados a la búsqueda de soluciones.

Para tal fin, se han puesto en marcha acciones en las diferentes instituciones sociales del mundo contemporáneo, destacando la participación de las instituciones educativas en general, así como de las instituciones de educación superior.

La historia de la educación superior se ha destacado por contribuir con la generación y circulación de conocimiento científico-tecnológico, social y humanístico, así como con la formación de profesionales, a quienes se busca orientar a la resolución de las necesidades sociales.

En cuanto a la formación de los profesionales, se espera que logren crear una mayor conciencia y responsabilidad acerca de los impactos ambientales. Sus prácticas profesionales provocarán de esta manera que se establezca un compromiso para prevenir o mitigar dichos impactos en el ejercicio de la profesión.

Las instituciones educativas del sistema superior deberán desarrollar diversas opciones curriculares que respondan a los nuevos campos emergentes en el contexto ambiental.

El desarrollo de un enfoque diferente de las relaciones pedagógicas en el proceso (enseñanza-aprendizaje), aumentará la búsqueda de una mayor toma de conciencia en relación a la problemática ambiental; y esto se logrará a partir de un análisis y de la correlación de los contenidos de aprendizaje de las diferentes asignaturas o áreas con los múltiples y variados aspectos de la problemática ambiental.

En síntesis, podemos afirmar que ante los nuevos retos que enfrenta la sociedad, es de esperarse que las instituciones de educación superior se transformen profundamente para dar respuestas efectivas y apropiadas a los severos y complejos problemas que aparecen en las sociedades actuales.

En México se comienza a apreciar un incremento notable en las instituciones de educación superior de programas académicos en materia ambiental.



## PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

Ma. Concepción Fortes Rivas.  
Centro de Investigación, Universidad La Salle.

### RESUMEN

Para los investigadores, el intercambio de conocimientos y de experiencias se realiza en los congresos y en los seminarios, pero es en un proyecto de investigación, en donde se encauzan estas ideas y se generan todas las redes de conexión que la sociedad necesita para satisfacer sus necesidades. Por eso, un proyecto de investigación es una reunión de datos y circunstancias que obligan a buscar la solución a un determinado problema. Existen diferentes opciones en las que se pueden desarrollar estas soluciones, como son en ecología, ingeniería, salud, etc., las cuales, reciben el nombre de líneas de investigación. Para que un proyecto llegue a su fin primero pasará por varias técnicas de evaluación y una vez superadas, será supervisado con un seguimiento continuo por los coordinadores del departamento. También se analizará por el grupo de trabajo al que pertenece para que éste tenga una buena crítica. Por último, el director de la investigación elaborará el informe de todo su trabajo para que éste sea divulgado.

### ABSTRACT

For the researcher, the exchange of knowledges and experiences carries out in congress and seminars, but it is in a research project in which these ideas are guided and all the connection networks, that the society requires to satisfy its needs, are generated. Because of this, a research project is a collection of data and circumstances that forces to seek the solution of a certain problem. There are different options in which we can develop these solutions, such as in ecology, engineering, health science, education, etc. which are called research lines. For leading a project to its first goal it will go through many evaluation techiques. Once it is over, the research project is supervised with a continuous pursuit by the department coordinators. Also it will be analysed by the workgroup it depends, for having a good critic. Finally, the research headchief will process the report of all this work, so that it is disclosed.

### INTRODUCCIÓN

Un proyecto de investigación es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema pendiente a resolver una necesidad de alguna porción de la sociedad o de la comunidad en general.(1)

Asimismo, puede haber infinidad de ideas, inversiones enormes de capitales, tecnología y metodologías con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a solucionar las necesidades de una sociedad humana en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ecología, ambiente, cultura, tecnología, etc. A estas divisiones se les llama líneas de investigación, o sea a la que se va a dedicar la investigación futura.

Generalmente una línea de investigación, de acuerdo a la clasificación que el CONACYT divulga, se clasifica en cinco grandes áreas: Ciencias exactas y naturales, tecnologías y ciencias agropecuarias, tecnologías y ciencias de la Ingeniería, tecnología y ciencias médicas y en ciencias sociales y humanidades.



En esta forma, al evaluar un proyecto, cualquiera que éste sea, tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, para que se asegure el arreglo de una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar recursos económicos, sociales y humanos a la mejor alternativa que se presente en determinadas circunstancias.

El conocimiento de los diversos aspectos del proceso de la investigación científica reviste particular importancia, ya que no se lograría ningún avance verdadero si los descubrimientos realizados en materia de educación no se difundieran ampliamente entre los especialistas y el público, quienes deben examinarlos desde un punto de vista crítico y aplicarlos de manera adecuada. Dichas razones inducen a dedicar este artículo a la evaluación de los proyectos o de los informes de investigación (4).

Para evaluar un proyecto de investigación se siguen dos grandes puntos: por un lado está la evaluación en sí y por el otro está el método de enfoque que se utiliza en esta valoración.

Después de esto, lo que falta es la forma en que se hará el documento final y la publicación de este informe (1).

Las técnicas de evaluación se han utilizado para examinar comparativamente una misma disciplina en diferentes sectores y así establecer diferentes parámetros de calidad, tanto para la formación de los diferentes estudiantes como para las decisiones científicas de la Administración. En esta situación existen diferentes indicadores, desde los datos infraestructurales hasta los resultados de las investigaciones (2).

Para conocer cómo se realiza durante todo su proceso el trabajo a desarrollar se necesita tener un seguimiento que sea continuo, diario en muchas ocasiones cuando la posición espacial en la que se localizan sea cercana. Esto se facilita por el contacto diario en los pasillos, en oficinas cercanas o en infinidad de situaciones (2).

Sin embargo, para conocer estos adelantos se realizan reuniones no de semestre a semestre, sino a menudo (de preferencia, semanales), en donde se exponga la evolución de los trabajos de cada uno (dependiendo del orden que se haya asignado para irlo manifestando), para que todo el grupo pueda participar de la discusión y en la conjunción de resultados y no se olvide el objetivo marcado al inicio de la contratación (2). Además, de que con cierta regularidad envían por escrito un pequeño comentario de la actual situación del trabajo y de las actividades que se llevaron a cabo con esta investigación.

Pero también hay un seguimiento más riguroso y flexible, alejado de las reuniones formales del grupo, dedicado exclusivamente a los coordinadores del departamento que dirigen, el cual consiste en realizar frecuentemente una entrevista individual con el investigador para que se pueda tener un control estricto de la parte técnica y sobre todo de la económica (2).

En muchas ocasiones el investigador cuando va adentrándose en un proyecto concreto, se van generando nuevas ideas y posibilidades, que no puedan consumarse dentro de las perspectivas del proyecto actual, los cuales reciben el nombre de *proyectos potenciales*, que se encuentran en la mente del científico o humanista y que sólo esperan el financiamiento y el tiempo necesario para llevarse a cabo.

#### EVALUACIÓN (4).

Puesto que el coordinador de los proyectos no puede leer los cientos de estudios que se publican año tras año, debe aprender a desechar rápidamente las publicaciones que son inadecuadas.

Cuando él mismo realiza una investigación, debe estar en condiciones de evaluar no solamente los trabajos de sus predecesores, sino el suyo propio.



No existen pautas universales para la evaluación de los informes de investigación pero los puntos que a continuación se analizan dan el criterio para emprender el estudio durante su desarrollo y una vez concluido:

1) Título del proyecto de investigación.

- Identificar el título con precisión en el área del problema.
- Ser claro, conciso y lo bastante explícito como para que se pueda catalogar fácilmente en la categoría correspondiente.
- Evitar palabras superfluas, como *estudio sobre* o *análisis de* y las frase ambiguas o vagas.
- Estimar a los sustantivos como las palabras claves del título.
- Colocar al comienzo del título las palabras principales.

2) Material preliminar.

- El informe debe contener la página del título, la presentación del asesor, el prefacio o los reconocimientos, el índice de materias y la lista de tablas y figuras.
- Respetar en todo el informe, las normas exigidas por el manual de estilo.
- Contener en cada sección todos los temas necesarios, titulados de manera adecuada.
- Corresponder los títulos que aparecen en el índice de materias , en la lista de tablas y en la de figuras, con los que se encuentran en el texto. Tener la misma continuidad con la numeración, la estructura gramatical y la disposición de las mayúsculas y minúsculas para los títulos de los temas del mismo nivel de importancia.

3) Descripción y enunciado del problema.

- Efectuar un análisis minucioso de todos los hechos y explicaciones vinculadas con el problema, y estudiar con cuidado toda posible relación entre estos factores.
- Desde el punto de vista lógico, los enunciados empleados para identificar las variables deben ser apropiados, formular las explicaciones y poner de manifiesto las relaciones pertinentes.
- Incluir y tomar en cuenta que el enunciado narre todos los hechos sobresalientes, los conceptos explicatorios y las relaciones que de acuerdo al análisis, se encuentran vinculados con el problema.
- Expresar todos los elementos del problema en términos de un sistema ordenado de relaciones.
- El enunciado del problema debe ser breve, conciso e integrado por oraciones interrogativas o afirmativas gramaticalmente correctas.

4) Amplitud y adecuación del planteo y tratamiento del problema.

- Adaptar el problema a los alcances, la significación y los requisitos planteados por el profesor, la institución o la publicación que recibirá el trabajo.
- Encontrar el tema delimitado con la necesaria precisión que permita un análisis exhaustivo, y sea lo suficientemente importante para justificar su investigación.
- Incluir el problema un valor potencial en lo que respecta a la solución de problemas teóricos o prácticos.
- Perfeccionar, verificar, corregir o ampliar el contenido o los métodos de las investigaciones precedentes.

5) Revisión de la bibliografía

- Revisar minuciosamente toda la bibliografía referida a las variables que se investigan.
- Evaluar los estudios previos para determinar la representatividad de las muestras empleadas, la adecuación de las técnicas y la validez de sus conclusiones.
- Analizar los estudios anteriores para demostrar que las pruebas conocidas no solucionan adecuadamente el problema.
- Limitar la revisión de la bibliografía existente a presentar los estudios según un criterio cronológico y dejar al lector la tarea de asimilar los hechos y extraer sus propias conclusiones acerca de la relación existente entre dichos estudios y el problema investigado.
- Determinar un marco teórico para estos estudios, en base a una serie de postulados.



- Reunir los datos y las teorías pertinentes e integrar en una red de relaciones o serie de postulados que ponga de manifiesto los puntos importantes, elaborar las posibles hipótesis lógicas.

6) Enunciado de las premisas.

- Enunciar las premisas en que se basan las hipótesis de manera explícita para que el lector las analice desde un punto de vista crítico.
- Presentar el enunciado de las premisas y la explicación del marco teórico con el que pretenda trabajar el investigador mediante una estructura de razonamientos lógicos, que abarque todos los elementos del estudio.
- Rotular, codificar e insertar de manera apropiada todas las premisas del informe.

7) Enunciado de las hipótesis y de las consecuencias deducidas a partir de ellas.

- Concordancia de las hipótesis con todos los hechos conocidos y deben ser semejantes con teorías ya comprobadas.
- Exponer una mayor cantidad de hechos relacionados con el problema que cualquier otra hipótesis anterior.
- Tratar de que las hipótesis susceptibles sean verificables.
- Derivar de las consecuencias extraídas hipótesis lógicas.
- Expresar las hipótesis y sus consecuencias en términos claros y precisos, y no dejar dudas acerca de los factores que se someten a prueba.
- Hallar las hipótesis y sus consecuencias enunciadas correctamente y en los comienzos del informe.
- Efectuar con estas hipótesis predicciones acerca de hechos y relaciones no conocidos.

8) Definición de los términos.

- Definir variables y términos importantes en conceptos claros e inconfundibles.
- Formular las definiciones en términos prácticos u operacionales.
- Presentar los términos y los conceptos con el mismo significado en todo el cuerpo del informe.
- Exponer con claridad en la parte inicial del estudio la definición de los términos empleados en el informe.
- Evitar el empleo de vocablos técnicos innecesarios.

## MÉTODOS DE ENFOQUE (4).

Cada problema que se presenta tiene características propias e irrepetibles, por lo que los métodos que se emplean para abordarlos son considerablemente distintos. A continuación se menciona cómo cubrir los problemas con una serie de proposiciones:

1) Consideraciones generales.

- Reunir la mayor cantidad y tipo de datos necesarios para llevar a cabo la investigación del problema.
- Disponer de instrumentos, técnicas y sujetos que requieran se realice este estudio.
- Buscar fuentes de datos reconocidas y de fácil acceso.
- Dominar, el investigador, la capacidad lingüística y matemática y las aptitudes necesarias para la obtención de los datos.
- Presentar en las primeras páginas una explicación precisa y detallada del método, las técnicas y los instrumentos que se empleen para verificar la validez de las conclusiones del estudio.
- Manifiestar las razones por las cuales se decidió utilizar tales métodos, técnicas e instrumentos y no otros.
- Reunir toda esta información en una sección correctamente titulada.
- Reproducir el estudio, con la descripción de los procedimientos que se ofrecen en el informe por cualquier otro investigador calificado.
- Verificar que la validez de los procedimientos representan de manera adecuada los factores, las condiciones y las relaciones particulares de las conclusiones.

- Permitir reunir las pruebas necesarias con el mínimo esfuerzo, a menos que haya otros procedimientos más simples e igualmente eficaces.
- Proporcionar los métodos, instrumentos y técnicas, datos importantes, confiables, válidos y lo bastante elaborados para justificar las inferencias que se pretende extraer a partir de ellos.
- Buscar o elaborar técnicas de recolección de datos más refinadas, para adquirir una visión más profunda de los fenómenos a estudiar.
- Cumplir las premisas para seleccionar los métodos de recolección de datos empleados en la investigación.
- Eliminar los errores y las deficiencias de los estudios previos, señalar las carencias de la presente investigación y describir los procedimientos que fue necesario abandonar después de comprobar su carácter inadecuado.
- Señalar en el informe la procedencia de los datos y explicar el momento en que fueron reunidos.
- Precisar la cantidad y las características de los sujetos, objetos y materiales empleados en la investigación e indicar cuándo y por qué alguno de los sujetos no intervino en determinada parte de la investigación.
- Al efectuar un estudio piloto o administrar un pretest, explicar los procedimientos e instrumentos empleados en él, y mencionar las razones que inducen a perfeccionar la metodología posterior.
- Incluir en el informe una copia de las instrucciones verbales o escritas y de los formularios y cuestionarios usados en la investigación.

## 2) Para los estudios descriptivos.

- Ser adecuado el diseño de la investigación con su alcance, profundidad y precisión.
- Obtener los datos necesarios para efectuar la verificación de las hipótesis o tratar un diseño que sólo proporciona un conjunto aleatorio, superficial e indiscriminado de datos.
- Adoptar todas las precauciones posibles para establecer las condiciones de observación, enmarcar las interrogantes, programar las observaciones, registrar los datos y verificar la confiabilidad de los testigos y fuentes de información, para no tomar en cuenta los datos viciados por los errores de percepción, las fallas de la memoria, el engaño deliberado y las tendencias inconscientes.
- Identificar con claridad los aspectos que el experimentador observa para describir cualquier condición, acontecimiento o proceso.
- Emplear un método uniforme para reunir la información.
- Emplear normas conocidas para clasificar, comparar y cuantificar los datos válidos.
- Contar con categorías de clasificación de los datos que sean precisas, apropiadas y capaces de poner de manifiesto por sí mismas las semejanzas, diferencias y relaciones existentes entre los fenómenos observados.
- Admitir el informe de instancias antagónicas, en las que el carácter evasivo de los fenómenos descriptivos torna difícil la obtención y la interpretación de los datos.
- Presentarse como un estudio del reflejo de un análisis de condiciones superficiales o investigar en profundidad las interrelaciones y relaciones causales.

## 3) Para los estudios históricos.

- Apoyar el informe en fuentes de información de carácter primario.
- Cuando se recurre a fuentes secundarias, buscar datos *menos significativos* y no de las pruebas fundamentales para la resolución del problema.
- Lograr hallar más de un testimonio directo, independiente y confiable, para convalidar las conclusiones del estudio.
- Investigar la veracidad, la competencia, las tendencias, las motivaciones y la posición de cada fuente o testimonio y comprobar cuándo y cómo realiza cada testigo la observación.
- Examinar desde un punto de vista crítico el material tomado de cada fuente, verificando su autenticidad y su veracidad.
- Interpretar correctamente las palabras y los enunciados de los documentos antiguos. Indicar si existe alguna prueba que extraiga ciertos conceptos actuales de ahí.
- Cuando sea necesario, recurrir a expertos de disciplinas auxiliares para determinar la autenticidad de los datos.



- Indicar en el estudio los autores, las fechas y los lugares de procedencia de cada una de las fuentes de datos.

#### 4) Para los estudios experimentales.

- Formular el diseño con claridad.
- Responder a los interrogantes planteados por la hipótesis.
- Proporcionar los controles necesarios para obtener las respuestas válidas.
- Analizar cuidadosamente todos los factores capaces de amenazar la validez interna y externa.
- Descubrir el investigador una posición que le permita controlar la manipulación de la variable independiente, y no estar en una situación *ex post facto* donde sólo puede observar el fenómeno. Además, averiguar en el pasado las variables que puedan haber contribuido a que esto se produzca.
- Al trabajar con grupos experimentales integrados por sujetos autoelegidos (es decir, los que decidieron inscribirse en un curso, concurrir a un colegio o someterse a un tratamiento), tomar en consideración lo que esto significa para la equivalencia de los grupos.
- Determinar el número de sujetos que no participaron del experimento y analizar sus características.
- Dividir los grupos experimentales en subgrupos (en relación con el sexo, el Coeficiente Intelectual, etc.) para obtener datos adicionales importantes, si así lo amerita la ocasión.
- Conocer los efectos que las variables dependientes sobre la independiente, sino se emplean técnicas de apareamiento o de análisis de la covariancia para eliminar el efecto de encubrimiento de las variables específicas.
- No violar ninguna premisa referente al empleo de las técnicas estadísticas.
- Definir de manera rigurosa las hipótesis nulas y ver si éstas tienen relación con las hipótesis del problema.
- Antes de reunir y analizar los datos, determinar el nivel de significación necesario para rechazar la hipótesis nula.

#### 5) El muestreo.

- Describir de manera precisa la población a la que se refiere el estudio del informe.
- Derivar la muestra de la población en análisis.
- Especificar con claridad el método empleado para el diseño de la muestra.
- Seleccionar de la misma manera, el grupo de control y el experimental de la población.
- Aplicar técnicas de selección al azar para la elección de los sujetos que participen en el experimento y forman parte de los integrantes de la población.
- Aplicar técnicas de selección al azar para distribuir los sujetos, maestros, observadores, equipos, habitaciones, etcétera, en los diversos grupos de tratamiento.
- Garantizar la representatividad del tamaño de la muestra y su selección con respecto a la población.
- Acomodar los resultados de la investigación a los universos de los sujetos y los no sujetos (experimentadores, maestros, ambientes sociales, tareas, variables de medición).
- No exceder el investigador en lo que respecta a la generalización de sus hallazgos.
- Ajustar la posibilidad de que el pretest, el comportamiento del investigador o la conciencia que están participando de un experimento puedan afectar las reacciones de los sujetos ante la variable independiente, con lo cual aquéllos dejarían de ser representativos con respecto a la población.

#### 6) Los instrumentos.

- Estar familiarizado el investigador con las reglas y condiciones que se cumplan y con las operaciones que tenga que realizar cuando emplee las diversas medidas, escalas, tests e instrumentos
- Poseer instrumentos con la confiabilidad y la validez (de contenido, predictiva y de construcción) necesarias para que puedan alcanzarse los objetivos que persigue la investigación.
- Ser apropiados los instrumentos y las normas de los tests para la muestra de sujetos del estudio (es decir, para su edad, capacidad, sexo, etc.).
- Aplicar tests adecuados, en relación con el tiempo disponible para la administración y las condiciones que tengan (tamaño de la habitación y del grupo, y capacidad de los administradores del test, de las personas que tengan a su cargo la tarea de asignar los puntajes y de quienes deban interpretar sus resultados).

- Poseer personal con la preparación y los conocimientos necesarios para clasificar los fenómenos.
- Saber si tiene alguna posición tomada con respecto a los fenómenos que se investigan.
- Determinar con claridad los criterios sobre la base de los cuáles se deben formular sus juicios.
- Conocer si algunos de los instrumentos de evaluación o de los contenidos de los tests puedan modificar la intensidad o el tipo de las reacciones del sujeto.

## 7) Cuestionarios y entrevistas.

### a) Contenido de las preguntas.

- Plantear todas y cada una de las preguntas que sean necesarias.
- Definir cada una de las preguntas con precisión, para que las respuestas proporcionadas por los sujetos permitan obtener la información buscada.
- Cubrir con las preguntas todos los aspectos fundamentales de los datos que se necesitan.
- Evitar aquellas preguntas que los sujetos no puedan responder por no disponer de la información necesaria.
- Solicitar preguntas más concretas para obtener una descripción precisa de la conducta de las personas encuestadas.
- Incluir preguntas de carácter más general para identificar las actitudes y los hechos fundamentales.
- Evitar preguntas que reflejen los prejuicios del investigador o de su patrocinador; que sean tendenciosas o las plantee en momentos poco propicios.
- Admitir preguntas-respuestas de alternativa, en cantidad suficiente para que el entrevistado pueda expresarse libremente y con precisión.

### b) Lenguaje de las preguntas.

- Redactar preguntas simples y breves en un lenguaje preciso, comprensible y desprovisto de tecnicismos.
- Evitar preguntas confusas, debido a deficiente construcción, por un ordenamiento incorrecto o porque el marco de referencia es inadecuado, creando ausencia de respuesta de las alternativas relevantes.
- Eludir los lugares comunes, términos de moda o expresiones cargadas de connotaciones emocionales, capaces de viciar las respuestas.

### c) Ordenamiento de las preguntas.

Crear la primeras preguntas, de tal forma que sirvan de introducción a las restantes y ayuden a recordar ideas, y no contribuyan a que las siguientes resulten inadecuadas o embarazosas.

Agrupar y ordenar las preguntas para que despierten el interés, atraigan la atención y neutralicen la resistencia de las personas consultadas.

Incluir en algunos casos preguntas complementarias o de comprobación.

### d) Forma de las respuestas.

- Expresar las respuestas de los sujetos en forma de chequeo, mediante una o dos palabras o un número o como respuesta libre.
- Escoger el tipo de preguntas más apropiado: las del tipo verdadero o falso, las de opción múltiple o las que requieren la construcción de una escala.
- Establecer mediante una escala ordinal, de intervalos o de cocientes las diferencias de grado cuando se trata de clasificar los entendidos.
- Tener instrucciones claras y concisas.
- Incluir las inmediatamente antes de que el sujeto deba aplicarlas.
- Utilizar recursos como espacios en blanco, columnas o casilleros bien ubicados para que los sujetos puedan cumplir con exactitud las instrucciones que se le proporcionan.
- Elaborar el instrumento de tal modo que facilite la tabulación de los datos.
- En las respuestas de opción múltiple, disponer al azar las alternativas, con el fin de reducir las posibilidades de que los sujetos cometan errores sistemáticos.



- Comparar una muestra al azar de sujetos que no respondieron y comprobar si sus respuestas difieren de las de aquellos que sí lo hicieron.

f) Evaluación preliminar del instrumento.

- Realizar una prueba preliminar del cuestionario.
- Explicar claramente el propósito del estudio y de la intención de cada pregunta, durante el transcurso de la prueba.
- Verificar la confiabilidad de las respuestas, una vez corregido el lenguaje del instrumento propuesto.

8) Recolección y presentación de los datos.

- Al iniciar el estudio, el investigador tiene que decidir el orden y la distribución de sus datos.
- Tener categorías de clasificación lo suficientemente amplias y específicas.
- El investigador, el observador o el encargado de asignar los puntajes no puede tener ningún prejuicio provocado por el hecho de haber tenido acceso a la información acerca del comportamiento previo de los sujetos.
- Adoptar precauciones para garantizar que los datos fueran reunidos y registrados con objetividad y precisión.
- Procurar identificar los errores existentes en los procedimientos y en los resultados inmediatamente después de observar los fenómenos, realizar los cálculos matemáticos, elegir o aplicar procedimientos experimentales o estadísticos y copiar citas, fechas, nombres o cualquier otro dato.
- Emplear mapas, diagramas, gráficos, tablas o fotografías, si con tales materiales se transmiten las ideas con mayor eficacia que las descripciones verbales.
- Construir las tablas y las figuras con las reglas correspondientes.
- Presentar las pruebas con precisión, evitar distorsiones y errores de representación.
- Si el informe es reproducido por medios fotográficos, emplear en sus gráficos líneas de diferente grosor y textura, para evitar el uso inadecuado de los colores.
- Respetar en el texto las normas gramaticales del idioma nacional y tomar en cuenta las pautas relacionadas con el estilo y la presentación.
- Evitar las formulaciones ambiguas.
- Emplear en el texto palabras, oraciones y frases de transición que pongan de manifiesto la relación existente entre los distintos temas.
- Aclarar el nivel de significación estadística de los hallazgos que implican comparaciones entre grupos o relaciones entre variables.

9) Análisis de los datos.

- Analizar las pruebas reunidas desde un punto de vista lógico para verificar la validez de las consecuencias deducidas a partir de las hipótesis.
- Formular objetivamente tales análisis, y procurar eludir la influencia de las opiniones y prejuicios personales.
- No incurrir en generalizaciones demasiado amplias, carentes de pruebas que las respalden.
- Tratar de delimitar con cuidado el alcance de las generalizaciones.
- Evitar en el informe contradicciones, incongruencias o enunciados confusos, vagos o exagerados.
- No confundir las opiniones e inferencias con los hechos.
- No omitir las pruebas que no concuerdan con su hipótesis.
- Llamar la atención sobre la posible existencia de relaciones no previstas, aparte de aquellas que sirvieron de base a las hipótesis formuladas.
- Relacionar los hallazgos del estudio con las investigaciones anteriores.
- Tratar de formular generalizaciones de amplio alcance sobre la base de las inferencias acerca de las relaciones entre los datos o alcanzar un nivel teórico más elevado.
- Señalar los factores no controlados que pueden afectar los resultados de la investigación.
- Admitir y exponer con honestidad las carencias de los datos.

#### 10) Resumen y conclusiones.

- Formular el sumario y las conclusiones del estudio con enunciados breves y precisos.
- Justificar las conclusiones con los datos reunidos.
- Fijar los alcances de las conclusiones para poner de manifiesto las posibilidades de aplicación.
- Recapitular en el sumario y las conclusiones la información ofrecida en las secciones previas del informe, sin cometer el error de presentar nuevos datos en ellos.
- Enunciar las conclusiones en términos que hagan posible su verificación.
- Especificar las pruebas empíricas que convalidan la hipótesis y las que la contraponen.
- Incluir en el informe un enunciado final, en el que el investigador aclare si acepta o rechaza la hipótesis propuesta.
- Señalar en el informe, las nuevas interrogantes surgidas del estudio y que requieren investigación posterior.

#### 11) Bibliografía.

- Adaptar el estilo, el contenido y la disposición de la bibliografía a las necesidades y exigencias del público al cual se destina el informe.
- Disponer las referencias bibliográficas en el orden adecuado.
- Abarcar las referencias bibliográficas todos los datos necesarios, en el orden apropiado, sin errores de ortografía y con la puntuación correcta.
- Incluir en el apéndice toda la información que, si se incorpora en el texto, se haría demasiado pesada o engorrosa la lectura de éste (formularios, datos en bruto, comunicaciones personales).
- Agrupar los temas del apéndice en secciones homogéneas encabezadas correctamente.

#### 12) Forma y estilo del informe.

- Encontrar adecuadamente dividido el informe en secciones o capítulos.
- Relatar el informe con una presentación gráfica muy extensa y atractiva.
- Ordenar de acuerdo con las normas recomendadas por el profesor, la institución o la publicación a que se destina.
- Ser concisos y bastante explícitos en los encabezamientos.
- Eliminar del informe las palabras, frases, citas, estadísticas, ejemplos superfluos y cualquier otro dato que no resulte esencial desde el punto de vista de la precisión, claridad y profundidad del trabajo.
- Emplear en lo posible, oraciones cortas y directas y formas verbales activas.
- Mantener en todo el informe el estilo recomendado.
- Efectuar una revisión cuidadosa de los espacios, márgenes, citas, notas a pie de página, tablas, figuras y de bibliografía, apéndices, encabezamientos, abreviaturas, uso de las mayúsculas, puntuación y enumeración de los temas.
- Preparar los dibujos y los gráficos para que se pueda lograr una reproducción satisfactoria.
- En el informe, identificar los temas importantes que no hayan sido tratados con la necesaria extensión u otros de carácter secundario a los cuales se haya dedicado demasiado espacio o atención.
- Es necesario incluir un índice en el resumen.

#### 13) Resumen.

- Siempre debe acompañar un resumen al informe.
- Adaptar el resumen a las normas de estilo y formato exigidas por la institución o casa que recibirá el informe.
- Incluir en el resumen los principales temas del informe, es decir, el enunciado del problema, las hipótesis, los procedimientos, los resultados y las conclusiones.
- El resumen debe contar con una extensión adecuada.



#### PUBLICACIÓN DEL INFORME (4).

Los investigadores deben saber no sólo de qué manera evaluar sus informes, sino también cómo deben publicarlos. Después de dedicar varios meses a la investigación se debe divulgar esos conocimientos para bien de toda la sociedad y de otros estudiosos. Además de estos informes se cuenta con datos, ideas, críticas y problemas importantes, que deben ser comunicados a los demás miembros de su profesión para lograr el mejoramiento de ésta. Sin embargo, la publicación de libros o artículos resulta casi imposible cuando se desconocen ciertos datos acerca de los editores y de los procedimientos que se deben seguir para la preparación de los manuscritos.

##### a) Normas de publicación.

Existen diversas formas de publicarlo, tal como puede ser: un resumen de un trabajo o de una tesis de licenciatura o doctoral, una monografía, un artículo que informe los hallazgos que se han encontrado en la reciente investigación, etc.

Debido a que la naturaleza, el estilo y la calidad de los informes difieren de una publicación a otra, el investigador debe evaluar cada una de ellas y determinar cuál es la que mejor se adapta a las características y al nivel del trabajo que se propone publicar.

Una vez elegida una publicación de reconocida calidad, debe analizar minuciosamente los criterios del editor acerca de la preparación de los manuscritos. Estos criterios aparecen periódicamente en dicha publicación, pero si no es así el examen de algunos detalles revelará las preferencias del editor en lo que respecta a la naturaleza, la extensión y la organización de los artículos, el estilo de las notas a pie de página y la bibliografía. Cuando el investigador no se sujeta a estas características puede suceder que el artículo sea rechazado o que se le haga una promesa de publicación condicionada a una profunda revisión previa.

##### b) Preparación del manuscrito.

La tarea de escribir un informe para una publicación requiere a menudo un trabajo considerablemente mayor que el de preparar la disertación original.

Por lo general, al reproducir un trabajo en microfilmes o microfichas no se le plantean al autor demasiadas exigencias. Tal vez, si quiere ponerlo en una monografía o un libro tendrá que volverlo a escribir. Si redacta un resumen de su trabajo o lo presenta en un artículo en la revista, deberá reducir la extensión en una pequeña cantidad de páginas.

Los resúmenes no suelen tener más de seiscientas palabras. En ese caso, el investigador debe extraer las ideas fundamentales de su informe (en la mayor parte se toman del sumario y de las conclusiones), pensando siempre en el estilo que el editor requiere para su publicación.

En cambio, la preparación de un manuscrito para una publicación requiere en cierto modo que la exposición tenga un mayor número de páginas. Pero en las tesis de doctorado como la información es muy extensa se puede dividir la publicación en dos o más artículos, que aparecerán en sucesivas entregas en la publicación y cada una comprenderá de ocho a dieciséis páginas mecanografiadas a doble espacio. Sin embargo la tesis de licenciatura puede reducirse a un sólo artículo de unas cuantas páginas.

Una vez depurado y pulido el manuscrito para adaptarlo a las exigencias del editor, el autor numerará las páginas consecutivamente y las sujetará en el orden correcto con broches de alambre. Si se envía por correo, se colocará en un sobre de tamaño adecuado sin doblarlo. Muchas veces para evitar que se estropee ya que lleva fotografías o dibujos destinados a reproducción se introduce encima de un cartón de tamaño mayor que las hojas. Por último se agrega una carta en donde se explica lo que se manda y se añade al manuscrito. Para evitar pérdidas eventuales, se envía por correo certificado y el autor guarda una o dos copias del mismo.



Antes de publicarlo es muy conveniente inscribirlo en el Registro de Derechos de Autor porque muchas veces el editor sólo lo hace por un cierto tiempo y en ciertas condiciones; en cambio, de la otra forma, y el autor es quien tiene el derecho de reproducción. En este caso, la carta que se firma para autorizar su publicación debe describir con precisión el material que se desea reproducir y el empleo que se le dará.

c) La revisión del original y sus correcciones.

Cuando el editor recibe el original, suele enviar al autor una nota de conformidad con el envío y después de varias semanas de revisión enviará otra correspondencia dando a conocer la aceptación o negación para su publicación. Entretanto, especialistas calificados revisan el manuscrito y deciden si es posible publicarlo, rechazarlo o pedirle al autor que lo corrija.

El rechazo en ocasiones obedece a falta de méritos, incompatibilidad con el tipo de artículos que aparecen habitualmente en esa publicación, o similitud a otros ya publicados.

Los informes rechazados se regresan al autor acompañados de una serie de sugerencias acerca de las modificaciones que deben introducirse. El editor puede aconsejar amplitud o supresión de páginas, pasajes, cuestionar la certeza de algunas afirmaciones, señalar la necesidad de aclarar determinados puntos, cambios en el orden, la forma literaria o incongruencia en el estilo que se le solicitó. Esta actitud debe constituir un desafío para el autor y no un desaliento.

La tarea de redactar un informe de investigación requiere un largo aprendizaje, y la crítica constante, efectuada por personas calificadas, es un aliciente que estimula el progreso de quien lo realiza. No se aconseja aceptar incondicionalmente todas las indicaciones del editor, pero sí analizarlas con detenimiento y seriedad.

Cuando se introducen cambios en el manuscrito, las palabras o párrafos que se añadan deben escribirse de manera legible. Los agregados no deben colocarse en los márgenes, porque éstos se reservan para las instrucciones que se le dan al impresor. Para indicar la intercalación de una palabra u oración, se emplea algún símbolo topográfico especial (*/*, *Λ*), que se colocan en el punto en que deben insertarse; los elementos que se agregan deben escribirse en el espacio inmediatamente superior, nunca en el inferior de la línea correspondiente. Si es necesario añadir un párrafo más o menos extenso, conviene mecanografiarlo en una pequeña tira de papel, que deberá pegarse en el margen, cerca de la línea que contiene el signo de intercalación. El material que debe pasar de una página a otra se puede tachar y volver a escribir en la página que corresponda, o bien encerrar en un círculo con la indicación "*pasa a pág. ...*". El material que se elimina, sin que deba reemplazarse por otro, se tacha directamente. Cuando se sustituye un pasaje breve por otro, el nuevo material que se introduce se puede escribir en pequeñas tiras de papel, que luego se pegarán sobre el texto eliminado.

d) Las pruebas de galera y de páginas.

Una vez que el autor devuelve al editor el original corregido, suelen transcurrir varios meses antes de que el primero reciba las pruebas de galera de su artículo y las muestras de impresión de los grabados (cuando los hay).

Las pruebas de galera son hojas de papel cuya longitud equivale aproximadamente a dos páginas de libro tamaño regular; estas galeras no contienen grabados ni números de páginas. El autor las compara con su manuscrito y corrige todos los errores que encuentre en ellas. La corrección de pruebas es una tarea ardua que debe realizarse con el mayor cuidado.

No se trata de hacer la corrección a la ligera, si es posible, que alguien se lo lea al autor en voz alta, lentamente, deletreando los términos técnicos o extranjeros, indicando signos de puntuación, comienzos de párrafos, comas decimales, paréntesis, corchetes y cualquier símbolo o anotación que se aparte de los tipos corrientes de imprenta. Prestando especial atención a tablas, figuras, fechas y citas. Se recomienda hacer dos revisiones, en donde la segunda revela errores que no se presentaron en la primera.



El impresor no realiza correcciones a menos que estén localizadas en los márgenes derecho o izquierdo. Éstas fueron realizadas por el autor que se las comunica tanto al editor como al impresor.

Cuando el autor revisa las muestras de los grabados, debe asegurarse de que no se haya omitido o invertido algún tema o figura. Luego indicar en el margen de la galera la corrección pertinente. Todo este proceso se debe efectuar en el menor tiempo posible, ya que de lo contrario se retrasa la publicación.

Antes de devolverlo, se debe analizar con detalle, comunicarlo al editor quien le añadirá hojas de papel de color adosadas a la galera cuando el error es muy grande, si es pequeño se coloca en la galera misma.

A excepción de algún error de composición topográfico, cualquier modificación que se introduzca en las pruebas de galera resulta ser extremadamente costoso. El mero agregado de una palabra puede obligar a recomponer todo el resto del párrafo. Ya sea a pagarlo de su bolsillo o por cortesía con el editor, el autor tiene que entregar un manuscrito perfecto. No obstante, cuando sea necesario efectuar cambios en las galeras, el aumento del costo se reduce al mínimo si se tiene la precaución de agregar y quitar el material, de manera que la corrección ocupe el mismo espacio que el anterior.

Una vez revisadas las pruebas de galera se devuelven al impresor, las cuales corrige. Luego, se regresan las pruebas de página y las galeras corregidas al autor, quien las revisa cuidadosamente. Si es una publicación periódica no se necesitan las pruebas de galera, sólo en libros.

En el momento en que el investigador lee su informe impreso, recibe su verdadera recompensa. La publicación de la obra es la culminación de un largo período de esfuerzos mancomunados del autor, del editor y del impresor. Los artículos periódicos suelen aparecer en meses, pero el proceso de producción de un libro puede prolongarse durante dos años o más.

La preparación del manuscrito constituye un laborioso proceso, que puede parecer demasiado arduo, pero las correcciones y revisiones son indispensables para la publicación de un informe valioso. El nivel que se alcance en la última etapa de revisión del trabajo, refleja la calidad del trabajo que se quiso difundir. Puesto que, durante años, se le juzgará de acuerdo con el valor de su informe impreso, el investigador debe realizar el esfuerzo necesario para que la publicación de su trabajo se ajuste a las normas más elevadas de la difusión correspondiente a su profesión.

## CONCLUSIONES

Para poder realizar un buen proyecto de investigación se debe especificar claramente, la línea de investigación en la que se va realizar el trabajo, objetivos concisos, metas detalladas y justificación exacta de lo que se propone. Además de hipótesis que puedan validarse con información ya planteada, existente o publicada.

Al evaluar un proyecto se hará con criterio amplio y siguiendo los pasos que anteriormente se mencionan para que así la persona que lo analice lo realice en una forma rápida y exacta. Con estas pautas se podrá dar un seguimiento continuo de la investigación aunque el encargado no cuente con un amplio conocimiento sobre lo que se está llevando a cabo en ese momento.

Para que la evaluación de los proyectos tenga el fin que se desee, se debe plantear en forma tal que se apta a cualquier revisión, tal como se menciona en un párrafo extraído de la siguiente cita:

"... Si queremos que la evaluación tenga el buen sentido de transformar el desempeño de la investigación para mejorarla, tenemos que llegar a identificar los procesos y las formas de organización y gestión que están determinando la naturaleza y la cantidad de los productos logrados en el campo... (3)"

Por lo tanto, los criterios de la evaluación son la parte fundamental de la evaluación de los proyectos de investigación.

## REFERENCIAS

1. Baca Urbina, G. Evaluación de proyectos: Análisis y administración del riesgo, México, Ed. McGraw-Hill, 1993, pp. 1-5.
2. Bellavista, J. *et al.* Política Científica y Tecnológica. Evaluación del I+D en la Universitat de Barcelona, Barcelona: Ed. Universitat de Barcelona, 1993, pp. 27-38, 213-244.
3. Ibarrola, M. "Evaluación de la investigación en ciencias sociales: las preguntas clave" en Avance y Perspectiva, Vol. 13, mayo-junio de 1994, pp. 163-170
4. Van Dalen, D. B. y Meyer, W. J. Manual de técnica de la investigación educacional, México, Ed. Paidós Educador, 1990, pp. 472-491.



LA UNIVERSIDAD LA SALLE  
a través del  
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

**CONVOCA**  
al  
**PREMIO HNO. SALVADOR GONZÁLEZ**

que se otorgará de acuerdo con la siguientes  
**BASES**

1. Podrán participar todos los alumnos de la Universidad La Salle.
2. Los resúmenes de los trabajos deberán presentarse por duplicado en el formato oficial que será proporcionado en la dirección de las escuelas o facultades y en el centro de investigación.
3. Para el resumen se utilizará una sola hoja del formato por trabajo, que deberá ser presentado en impresión laser o de máquina eléctrica.
4. Cada autor será responsable del contenido y presentación del resumen el cual, de ser aceptado, será publicado en las memorias de las III Jornadas de Investigación.
5. El resumen se comenzará a escribir desde la primera línea y a renglón seguido, procurando usar todo el espacio disponible y deberá contener los siguientes puntos:
  - Título del trabajo en mayúsculas.
  - Nombre de los autores
  - Nombre de la institución donde se realizó el trabajo.
  - Objetivo, metodología, resultados y conclusiones.
6. Los resúmenes se entregarán a la dirección de la escuela o facultad correspondiente.
7. La fecha límite de entrega será el día 19 de mayo de 1995.
8. Los jurados calificadores estarán compuestos por: el director, el secretario académico, el secretario administrativo, los jefes de área y los investigadores adscritos a la escuela o facultad.
9. Todos los premios serán únicos e indivisibles. El fallo del jurado será inapelable.
10. Una vez emitidos los fallos, se notificará al ganador y los resultados se publicarán en las memorias de las III Jornadas de Investigación.
11. Todos los trabajos aceptados se presentarán en carteles de 1.20 x 1.50 en la fecha establecida para cada escuela o facultad dentro del marco de las III Jornadas de Investigación (25 al 29 de septiembre de 1995).

Para mayores informes puedes acudir a la dirección de tu escuela o facultad o al centro de investigación con el QFB José Antonio García.



## ORÍGENES, PIEDRA ANGULAR DE LA HISTORIOGRAFÍA MEDIEVAL

Francisco Durán  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN

Un breve estudio sobre Orígenes, el ideólogo y piedra fundamental del desarrollo del cristianismo durante los siglos III y IV d.C. El tema principal de este ensayo es mostrar cómo las ideas de este autor cambiaron la historiografía clásica y fundamentaron la ideología medieval.

### ABSTRACT

A brief study about Origenes, the ideologist and fundamental stone of the development of the Christianity during the 3rd and 4th Centuries A.C. The main point of this essay is to show how the ideas of this author change the classic historiography and settle the ideology of the Medieval thought.

### EL ¿POR QUÉ DEL TEMA?

El interés que despertó, en este curso, la vida de Orígenes se remonta a los años en que estudiaba en la UNAM. Uno de los autores que mal vimos y del que, sin embargo, se hacía mención frecuentemente era Orígenes. Desde entonces este autor había quedado como una referencia bibliográfica y un personaje oscuro dentro de la muy mal vista historiografía medieval. Tiempo después cuando ingresé en la facultad de Filosofía y Letras, como asistente de la cátedra de historiografía general, cometí el mismo pecado que mi titular: de un plumazo exponía la historia medieval, dando las generalidades y las características de la época, y en una clase - generalmente- se concluía el tema.

El personaje, ahora visto con otros ojos, retomó un interés personal. Y una justicia interna y una ignorancia confesa, me llevaron a subsanar el mar de mediocridad en que me veía sin haber hecho caso a una etapa histórica de esa magnitud. Así pues, este trabajo lleva un dejo de reparación intelectual y de enriquecimiento profesional. El estudio de la teología resultó fundamental para poder entender la evolución histórica del pensamiento occidental, y de qué manera el rescate de la filosofía greco-romana se realizó a través de la patrística en un principio y posteriormente a través de los doctores de la Iglesia. La lectura de la obra de Orígenes es capital para entender la fundamentación ideológica de los primeros años del cristianismo y la sustentación del pensamiento medieval. Y lo que a mi parecer es fundamental: ver la necesidad de la teología para la comprensión del pensamiento histórico.

Concluyendo, el estudio de estos autores, y en especial Orígenes clarificó una etapa de la historiografía general, enriqueció el aspecto cultural y determinó el inicio del cristianismo como parte sustancial de nuestra ideología religiosa.



## ORÍGENES, PIEDRA ANGULAR DE LA HISTORIOGRAFÍA MEDIEVAL

"Porque jamás en mi vida he cometido acción injusta,  
y ésta me parece ser mi mejor defensa"  
Sócrates

Si bien la historia ha sido el devenir del hombre. La historiografía medieval viene a ser un paréntesis dentro de este tema. La historia hasta hoy considerada es un suceso finito y plural, como lo es la humanidad, la teología por el contrario es singular e infinita, y al contraponerla con la historia vemos que nada tiene que ver la una con la otra, y sin embargo sus vínculos son muy estrechos. ¿Cuál es el objeto de la historia? se pregunta Collingwood, y nos responde:

"Averigua actos de los seres humanos que han sido realizados en el pasado"<sup>1</sup>

¿Cómo procede la historia? vuelve a cuestionarse y nos dice:

"La historia procede interpretando testimonios. Entiéndase por testimonio la manera de designar colectivamente aquellas cosas que singularmente se llaman documentos, en cuanto documento es algo que existe ahora y aquí, y de tal índole que, al pensar el historiador acerca de él, pueda obtener respuestas a las cuestiones que pregunta acerca de los sucesos pasados."<sup>2</sup>

Así pues, la historia queda determinada por un carácter eminentemente humano. ¿Por qué, pues, afirmamos que la historiografía medieval viene a ser un paréntesis dentro de lo que es la historia? Esa será una de las respuestas que nos proponemos obtener en esta investigación.

Para la historia clásica (greco-romana), el mito, la leyenda y lo que sería el *istorie* son un todo. Demiurgos, taumaturgos, seres fantásticos y mitológicos se combinan en una historia teocrática, como dice Collingwood. Heródoto, primer historiador clásico, sintetiza una serie de leyendas, mitos y: "voluntades divinas" en sus *Nueve libros de la historia*. Este autor es el primero en utilizar el término *istorie*, que quiere decir: investigación o inquisición, y contrapone el término con el *logografoi*, que significaba lo narrado, lo contado. Sin embargo para Heródoto la vida de los hombres depende de la fortuna (la palabra clave para el griego será ésta) y la fortuna es manejada por los dioses:

"En suma, es menester contar siempre con el fin; pues hemos visto frecuentemente desmoronarse la fortuna de los hombres a quienes dios (Zeus) había ensalzado más."<sup>3</sup>

Heródoto, como buen griego, no hacía sino repetir lo que todo heleno sabía: que el poder de Zeus se manifiesta en el rayo, el de Poseidón en el terremoto, el de Apolo en la pestilencia y el de Afrodita en las pasiones. Así, pues la historia estará regida por los designios divinos y la fortuna será la causante de los logros o desgracias de los hombres. Tucídides, sucesor de Heródoto, y Polibio, último de los griegos y primero de los romanos, siguen prácticamente con esta misma idea. Hay que salvar del olvido los hechos memorables y rescatar para la posteridad el devenir de la humanidad -en este caso la humanidad helena-. Para los romanos la historia significaba continuidad, o sea la herencia de las instituciones del pasado escrupulosamente mantenidas en la forma en que fueron recibidas.

"A éstos se debe -siempre bajo el tutelaje heleno- el concepto de una historia tanto ecuménica como nacional, una concepción en que el héroe del relato es el continuo y común espíritu de un pueblo, y en que la tiranía consiste en la unificación del mundo bajo la dirección de ese pueblo".<sup>4</sup>

<sup>1</sup>R.G. Collingwood, *Idea de la Historia*, p.19

<sup>2</sup>*Ibid*

<sup>3</sup>Heródoto, *Los nueve libros de la Historia*, Lib I, cap. XXXII, p.18

Para Polibio, Roma comienza con Roma misma constituida como un imperio. Para este autor *istorie* ya no se conceptúa como una investigación general, sino como una investigación especial, algo determinado y específico sobre el acaecer humano. Para Polibio la historia es importante porque en ella se aprende la política. Así, en nuestra herencia y en nuestras historias, vemos estas dos corrientes clásicas; la historia como el rescate de los acontecimientos y la historia como el acaecer político de un pueblo. Pero para Polibio como para Heródoto la noción de fortuna sigue siendo determinante para los hechos de los hombres, es decir existe en la fortuna un significado determinista. Para los historiadores latinos Tito Livio y Tácito, quienes utilizan ya el llamado método de "tijeras y engrudo", la historia es una narración unitaria y continua; y la única historia universal será la historia de Roma.

Y "por eso, la historia de Roma, según la escribió Tito Livio, era para el romano historia universal y no simplemente una historia particular entre muchas posibles; era la historia de la única realidad histórica auténtica, y era ecuménica, porque Roma como el imperio de Alejandro, se había convertido en el mundo"<sup>5</sup>.

¿Hasta qué punto al instituirse el catolicismo como religión oficial del imperio asume estas concepciones del mundo helenístico? Y, ¿Al establecerse el papado en Roma forma un eciecio-centrismo que hace que la misma Roma se sintiera el motor de este mundo?

Tácito escribe historia para exhibir ejemplos señalados de vicio y virtud en el orden político, a fin de que la posteridad pueda execrarlos o aplaudirlos. Así, Tácito dicotomiza a sus personajes en virtuosos o viciosos, y aunque se le haya considerado un gran historiador su método en nada supera a los retratos psicológicos que hace Tucídides o a la metodología utilizada por el mismo Heródoto. Para la historiografía latina la historia es el relato de los éxitos y fracasos del ser humano; ciertamente admite agencias divinas, pero su función se halla estrictamente limitada. Y es por eso que a esta doctrina se le conoce como humanismo, y la tendencia filosófica que sustenta esta ideología:

"es la idea de la voluntad humana eligiendo libremente sus propios fines y limitada en el éxito que logre en su persecución sólo por el despliegue de su propia energía y por la capacidad del intelecto que los aprehenda y que arbitra los medios para su consecución"<sup>6</sup>

Derivado del humanismo surge el sustancialismo: "Quiero decir que dicha historiografía está constituida sobre la base de un sistema metafísico cuya categoría fundamental es la categoría de la sustancia. Sustancia no quiere decir materia o sustancia física; es más, muchos metafísicos griegos creían que ninguna sustancia podía ser material...Ahora bien, una metafísica sustancialista implica una teoría del conocimiento según la cual sólo lo inmutable es cognoscible"<sup>7</sup>.

Pero lo inmutable no es histórico; lo histórico es el suceso transitorio. Por lo anterior esta sustentación filosófica no trascendió los límites de la débil filosofía latina y por eso estas teorías llegaron a nosotros como meros antecedentes históricos dentro del pensamiento latino. No obstante no podemos negar que el sustancialismo tuvo una fuerte aceptación en su época y que incluso dió como mote a Roma aquello de "ciudad eterna" es decir inmutable. El impacto del sustancialismo y del humanismo, tan poco estudiados, tuvo transcendencia en varios autores de su tiempo y en conceptos que aún en nuestros días manejamos. Pero, quede claro que estamos hablando del ocaso de la cultura greco-latina y de los albores del mundo cristiano.

---

<sup>5</sup> *Ibid*, p.50

<sup>6</sup> *Ibid*, p.44

<sup>7</sup> *Ibid*, p.50



## MARCO HISTÓRICO DE LA TEMPRANA EDAD MEDIA

Llamamos temprana Edad Media al periodo comprendido entre el siglo II y finales del IV, es decir precisamente el tiempo que le tocó vivir a Orígenes (184-253 d.C.) Se caracteriza este periodo por una clara intervención del estado [particularmente con Dioclesiano] en la economía (control de precios y producción). Prohibió a los artesanos el que abandonaran sus ocupaciones, lo que posteriormente daría origen a los gremios; restringió la libertad de las clases terratenientes.

"Pero el intervencionismo estatal en materia económica parecía ser la única solución al grave problema, y surgía de espíritus orientados ya definitivamente hacia la centralización política cada vez más absoluta"<sup>8</sup>

El intervencionismo económico, por lo demás, correspondía a la mentalidad autocrática que predominaba respecto a los problemas políticos. El centro del nuevo estado era el *dominus*, título que remplazaba al de *princeps*, y todos quedaban sujetos a la autoridad del autócrata. Esto condujo a una crisis militar que se manifestó principalmente durante la época de Dioclesiano y que a la larga trajo consigo la división del imperio.

"Pero la crisis económica, social y política correspondía, naturalmente, a una profunda crisis espiritual. Entre todas las influencias, las de las religiones orientales, y en particular el cristianismo, fueron sin duda las más extensas y decisivas. La vieja religión del estado romano era impotente para canalizar las inquietudes de una humanidad convulsionada y que había perdido la confianza en sus ideas tradicionales"<sup>9</sup>.

Así, la crisis del imperio, que prácticamente acaba con los doce Césares, comienza a dar las pautas autocráticas, económicas y sociales que se desarrollarán durante el resto del medievo. Sin embargo cabe remarcar como una de las causas principales de esta decadencia política a las nuevas ideas religiosas que penetran al imperio. Tal vez, y esto pensado en una forma hipotética, si no hubiera habido un cristianismo el imperio hubiera retardado su decadencia.

"Las religiones de Mitra y del Sol, y sobre todo el cristianismo, empezaron a recibir adhesión de grupos cada vez más numerosos, y muy pronto la vieja fe romana, reducida a meras supersticiones y creencias de escaso contenido, se vio relegada a algunas regiones rurales -pagi-"<sup>10</sup>.

El cristianismo fue un elemento determinante para la decadencia del imperio, y por esa razón fue tan perseguido. Pero cabe mencionar que a pesar de ésto la Iglesia como institución fue moldeándose y solidificando sus raíces.

"De ese modo la Iglesia cristiana comenzó a modelarse según los esquemas de estado romano, y a influir cada vez más intensamente en la elaboración de una nueva concepción de la vida que, si entrañaba algunos elementos de la romanidad, aportaba otros de innegable raíz oriental"<sup>11</sup>.

La muerte de Teodocio en 395 dividió al imperio entre sus dos hijos: Honorio, quien heredó el imperio de Occidente y Arcadio que heredó el de Oriente. La muerte de Teodocio significó para los visigodos una ruptura con el imperio, lo que inició una serie de invasiones que comenzaron por los Balcanes.

<sup>8</sup> José Luis Romero, La Edad Media, p.14

<sup>9</sup> Ibid, p.15-16

<sup>10</sup> Ibid, p.16

<sup>11</sup> Ibid, p.17



## ORÍGENES

Orígenes al igual que Polibio es un autor transicional. Polibio, griego noble y erudito, es tomado como rehén por los romanos y se educa en la capital del imperio, aunque no pierde el espíritu helenístico de sus ancestros, es más, siempre se enorgulleció de ellos y los plasma a lo largo de su obra. Orígenes, también griego, erudito y cristiano implica una transición entre el mundo pagano y la nueva ecumene que se estaba gestando: el orbe cristiano. Los conocimientos de Orígenes sobre autores clásicos, no sólo en historia sino en filosofía, mitología y teología quedan patentes a lo largo de su obra.

"Se preparó, sin duda, en Alejandría con el estudio de la filosofía griega y de la cultura helenística en general."<sup>12</sup>

Las citas que hace de autores clásicos son incontables:

"Ahora bien, también acerca de este punto hay que decir que, por modo semejante al resto de los principios morales, hay ingénitas en los hombres nociones, por las que Heráclito u otro cualquiera de entre griegos o bárbaros supo demostrar esa verdad, porque todavía trae a cuento a los persas, que piensan lo mismo, alegando a Heródoto que lo narra. A todo lo cual añadiremos nosotros lo que dice Zenón de Cito en su *República*: 'No hay necesidad alguna de construir templos, pues nada ha de tenerse por sagrado, ni por muy estimable y santo, como sea obra de albañiles y artesanos'"<sup>13</sup>.

Conocía perfectamente la historia clásica, la filosofía y sus autores, pero no por ello -y esto cabe remarcarlo- se propuso hacer historia. Que en su obra *Contra Celso*, haya introducido una visión nueva de la historia del mundo se debe al rescate que Eusebio hace de sus escritos y que lo valorara como piedra angular de la nueva visión histórica:

"Amigos y admiradores suyos (de Orígenes) de los siglos III y IV han conservado algunos datos que ayudan a esclarecer su intención y la finalidad de su trabajo, de valía singular es el esbozo que nos dejó Eusebio, aunque con visión retrospectiva transfiguradora, en el libro sexto de su *Historia de la Iglesia*."<sup>14</sup>

¿Por qué, pues, al hacer su apología se le considera en muchos libros de Historiografía como uno de los creadores de la historia medieval? Precisamente porque al hacer esta defensa de su religión introduce nuevos conceptos que darán a la Historiografía medieval y posteriormente a Eusebio, la pauta del nuevo devenir del mundo, y un nuevo sentido de la historia: "...introducen una providencia y atribuyen a Dios el gobierno de las cosas."<sup>15</sup>

Al decir "atribuyen a Dios el gobierno de las cosas" está introduciendo, al igual que Aristóteles a un motor dentro del devenir del hombre, es decir las cosas se deben a Dios que las gobierna y una providencia divina que es una especie de arma ejecutoria dentro de lo bueno o lo malo que le acontezca al ser humano. Es decir, para él (Orígenes) ya no es la concepción histórica de Heródoto, regida por designios divinos (odios, amores, envidias, celos) o la concepción latina de la historia, Roma como ente político, sustancial e inmutable. La historia del mundo será: "el gobierno de Dios sobre las cosas."

Dentro de los escritos de Orígenes tenemos testimonio de una exposición sistemática de las doctrinas capitales del cristianismo. Este primer manual dogmático en la historia de la teología

<sup>12</sup>Orígenes, *Contra Celso*, pról Daniel Ruiz Bueno, p.19

<sup>13</sup>*Ibid*, Lib.I, 5, p.43

<sup>14</sup>Jedin Hubert, *Manual de la Historia de la Iglesia*, p.350

<sup>15</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib.I, 8 p.45



cristiana lleva el título de *περιαχων*. "En él trataba su autor, en cuatro libros, las cuestiones centrales acerca de Dios, la creación del mundo, el pecado original, la redención por Cristo, el pecado personal, el libre albedrío y la Sagrada Escritura como fuente de fe."<sup>16</sup>

Como vemos en este texto, que se conserva gracias a la traducción latina hecha por Jerónimo, dentro de los temas que trata: la creación del mundo, el pecado original, son los motivos que para la historiografía cristiana del medievo tendrán una trascendencia fundamental. Para Orígenes la historia ya no será una memoria de hechos relevantes de los hombres, para él la historia será precisamente la salvación del género humano, la redención y las Sagradas Escrituras. Es decir, la historia como historia deja de tener una trascendencia como simple acaecer del hombre, la historia será la historia de la salvación espiritual del hombre. Por eso, a partir de la historiografía medieval se utiliza el a.C. y el d.C. que hasta nuestros días seguimos tomando como pautas de ubicación temporal dentro de la historia. El devenir del hombre se convertirá en la historia del pecado original, y el tránsito del individuo sobre la tierra será el precio de una culpa (la del pecado) que tendrá que pagar para una redención posterior.

"Los escritos, empero, de Moisés han movido a muchos, aún ajenos a la educación judaica, a creer que, según Dios estas leyes se las confió a Moisés. Y, a la verdad, cosa conveniente era que el creador del universo, que impuso leyes a todo el mundo, diera a sus preceptos fuerza capaz de dominar dondequiera. Y eso digo, sin entrar por ahora en la cuestión de Jesús; solamente hablo de Moisés, que está muy por debajo del Señor, pero que, como mi discurso demostrará, descuelga mucho por encima de tus sabios poetas y filósofos.

Por lo demás, aún contra su voluntad, vino Celso a atestiguar que el mundo es más reciente y no tiene aún diez mil años, pues dice que, 'si los griegos tienen eso por antiguo, es porque, a causa precisamente de las conflagraciones y cataclismos, no pudieron ser testigos de cosas anteriores ni las recuerdan' (Plat., *Tim.* 23C). Pero sean enhorabuena maestros de Celso en ese mito de las conflagraciones e inundaciones los, según él, sapientísimos egipcios, que nos han dejado rastro de su sabiduría en el culto que dan a animales irracionales y en los discursos que tratan de presentar como razonable, recóndito y misterioso parejo culto de Dios... Y es igualmente el caso que, cuando los egipcios narran o comentan sus mitos, se los cree estar filosofando por enigmas y misterios; mas cuando Moisés escribe historias y deja sus leyes a todo un pueblo, se trata de 'mitos vacuos, de discursos que no admiten ni la interpretación alegórica'. Porque así le parece a Celso y a los epicúreos."<sup>17</sup>

Este largo párrafo nos muestra dos características de Orígenes: 1) el tono apologético en contra de Celso y 2) la defensa que hace de las Sagradas Escrituras como un texto histórico en donde se prueba la antigüedad del mundo, y que será tomado de aquí en adelante como un libro de historia, no una historia común sino la historia de Dios y su pueblo.

"Pues el trasmundo adquirió en los espíritus una significación cada vez más alta, y la gloria terrenal -la de los magistrados y los legionarios- comenzó a parecer pálida en comparación con la que ofrecía la bienaventuranza eterna."<sup>18</sup>

Y obviamente el *Antiguo Testamento* anuncia al *Nuevo Testamento*, y éste debe ser considerado como algo histórico y cuyos autores rescataron de la tradición oral para plasmarlo como un testimonio escrito:

<sup>16</sup>Jedin Hubert, *Op.cit.*, p.354

<sup>17</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib.I,18,20, p.54-56

<sup>18</sup>José Luis Romero, *Op.cit.*, p. 17

"Así hay que pensar qué sucede con los cuatro evangelistas: ellos utilizaron muchas de las cosas obradas y dichas por Jesús con su poder milagroso y extraordinario, pero tal vez en ciertos momentos han insertado en sus escritos como una expresión sensible de los que se les había manifestado de una manera puramente intelectual. Yo no les reprocho si, a beneficio de la finalidad mística que perseguían, han cambiado tal vez algo presentándolo de manera distinta de como sucedió históricamente... Su propósito era el de exponer en lo posible la verdad tanto en su aspecto espiritual como también en lo material: pero cuando no se podía hacer ambas cosas a la vez, preferían lo espiritual a lo material, de suerte que muchas veces salvaban la verdad espiritual con una, por así decirlo, falsedad material."<sup>19</sup>

Así pues para Orígenes tanto *Antiguo* como *Nuevo Testamento* serán textos históricos en donde se desarrolla la historia de la humanidad. Pero volvemos a insistir: Orígenes en ningún momento quiso hacer historia. Su preocupación principal, es justificar el devenir humano, y justificarlo dentro de un mundo en donde la filosofía griega, la mitología, la leyenda y la misma historia del mundo clásico estaban más que justificadas; sin embargo, su labor -conciente o no respecto a la historia- será la de compaginar dos mundos (dos historias) en una sola versión. Así, pues, para Orígenes ¿Cuál es el motor de la historia? Si para los historiadores griegos la vida del hombre estaba regida por las pasiones, y para ellos la vida era una lucha entre lo Apolíneo (razón) y lo Dionisiaco (pasión) y la historia se desata por el rapto de Helena, lo que trae como consecuencia la venganza. (Que en sentido más analítico viene a ser la ruptura de la armonía). Para Orígenes ese motor de la "nueva historia" será el pecado:

"La experiencia moral que se expresaba en el Cristianismo contenía, como uno de los elementos más importantes, un sentido de la ceguera humana en la acción; pero no una ceguera fortuita motivada por la falta individual de visión, sino una ceguera necesaria en cuanto inherente a la acción misma... Tal es el pecado original que San Agustín pone tan de relieve."<sup>20</sup>

Esta concepción del pecado la menciona Orígenes en su apología cuando dice:

"Ahora bien, Celso no explicó cómo con el nacer o fieri de las cosas va ligado el error, ni expuso tampoco su propio pensamiento, para considerarlo a fondo comparándolo con nuestras doctrinas; los profetas, empero, dando a entender algo misterioso acerca de lo que depende del nacimiento, dicen que debe ofrecerse un sacrificio por el pecado hasta por los recién nacidos, por no tenérselos por limpios de pecado. Dicen, en efecto: En iniquidades fui concebido y en pecados me gestó mi madre (Ps 50, 7). Y hasta afirma que los pecadores se enajenaron desde el seno materno (Ps.57,4) y dicen extrañamente : Erraron desde el vientre, hablaron mentiras."<sup>21</sup>

José Vives, en su libro *Los padres de la Iglesia*, amplía este concepto de Orígenes:

"El preámbulo de esta regeneración (el pecado) es lo que Pablo llama el lavatorio de la regeneración en lo que se refiere a la renovación del espíritu. Porque sin duda, en la generación nadie está libre de pecado, ni aún cuando su vida no alcance más de un día, a causa del misterio de nuestra generación... Pero en la otra generación, cuando el Hijo del Hombre estará sentado sobre el trono de su gloria, todo hombre que haya alcanzado esta regeneración en Cristo estará absolutamente limpio de pecado en el momento de la comprobación; y a esta regeneración se llega pasando por el lavatorio de la regeneración."<sup>22</sup>

<sup>19</sup>José Vives, *Los padres de la Iglesia*, p.275

<sup>20</sup>Collingwood, *Op.cit.*, p.53

<sup>21</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib VII, 50, pp.503-504

<sup>22</sup>José Vives, *Op.cit.*, pp.280-281



Y este "lavatorio de la regeneración" es precisamente el paso por este mundo, es el tránsito del hombre para poder llegar a la gracia. Es decir, el pecado es el motivo principal del individuo para poder alcanzar la salvación, de donde la historia, viene a ser la historia del pecado y la salvación del hombre. Y no -concebida como los griegos: los hechos memorables; o los romanos: la historia de las instituciones políticas. El devenir así concebido implica una meta-historia dentro de la historia. Es la relación de la vida humana y la salvación del alma. Esta historia y meta-historia se desarrollará posteriormente con San Agustín, en su *Ciudad de Dios*.

"Desde este punto de vista, la acción humana no está motivada por la visión de unos fines preconcebidos por el intelecto; está movida a tergo por inmediato y ciego deseo. No se trata, sin embargo, tan sólo del hombre vulgar e inculto, se trata del hombre en cuanto tal, que hace lo que desea hacer en vez de proponerse un plan racional de acción. El deseo ya no es el caballo domado de la metáfora platónica; es un caballo desbocado, y el 'pecado' (para usar el término técnico de la teología) a que nos conduce no es un pecado que cometemos deliberadamente, es un pecado inherente y original en nuestra naturaleza. De aquí se sigue que los logros del hombre no se deben a sus propias fuerzas de voluntad e inteligencia, sino a algo que está más allá del hombre y que le provoca desear fines que merezcan ser perseguidos"<sup>23</sup>

Esta nueva concepción de la historia tiró por la borda la antigua idea optimista de la naturaleza humana; el individuo deja de ser el centro de la historia y el regidor de la política, y pasa a ser parte de un proyecto en donde él no es más que un pequeño alfil que tiene que alcanzar su destino (salvación).

Amén de este cambio dentro de la concepción histórica, también la obra de Orígenes ayudó a desplazar la antigua doctrina de la sustancia o sustancialismo (*Cfr. ultra*). En esta teoría las cosas están compuestas por una sustancia eterna e inmutable, el hombre sustancialmente hablando es eterno e inmutable; sin embargo para Orígenes el único eterno e inmutable es Dios, y lo demás es obra de Él.

"La verdad es que nosotros alegamos las divinas letras, que dicen ser Dios inmutable, por ejemplo, en este texto: *Mas tú eres siempre el mismo* (Ps 101, 28), y en estotro: *Yo no me mudo* (Mal, 3,6). Los dioses, empero, de Epicuro, como compuestos que están de átomos y por ser, en cuanto compuestos, disolubles, están afanados en sacudir los átomos que les traen la corrupción. Lo mismo digamos del Dios de los estoicos, que siendo cuerpo, unas veces posee la sustancia o esencia íntegra, que es la mente, cuando se da la conflagración; otras, cuando se establece el nuevo orden, viene a formar parte del mismo. Y es así que ni aun éstos son capaces de penetrar la noción natural de Dios, como ser de todo punto incorruptible, simple, incompuesto e indivisible."<sup>24</sup>

Al igual que esclarece la inmutabilidad de Dios también queda claro que las cosas no son inmutables, que los hombres, los pueblos dependen de la voluntad divina y que carecen de una autonomía sustancial que las sustenta por sí mismas.

"De la misma manera, pueblo y naciones, considerados como comunidades, no son sustancias eternas, sino creaciones divinas. Y lo que ha sido creado por Dios, Dios puede modificarlo por medio de una nueva orientación de su naturaleza encaminada hacia otros fines. Es así como Dios puede, por operación de gracia, provocar desarrollos de índole de las personas o de los pueblos ya creados."<sup>25</sup>

---

<sup>23</sup>Collingwood, *Op.cit.*, p.53

<sup>24</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib. IV, 14, pp.251-251

<sup>25</sup>Collingwood, *Op.cit.*, p.54

Al descartar la doctrina sustancialista Orígenes también aclara la esencia del ser humano. Celso alega que: "el alma es obra de Dios, pero el cuerpo es de otra naturaleza"<sup>26</sup>; a lo que Orígenes le replica que el hombre es un todo (cuerpo y alma) creado por Dios y bajo una misma naturaleza. Estas concepciones quedaron latentes durante buen tiempo hasta que:

"Fue en el siglo XIII cuando Santo Tomás de Aquino echó por la borda el concepto de sustancia divina y definió a Dios en términos de acción, lo definió como *actus purus*."<sup>27</sup>

Al quedar Dios como el Hacedor de todas las cosas, se instituye también en el motor del devenir, es decir, de la historia. José Vives en su interpretación que hace de Orígenes nos plantea de manera metafórica este quehacer divino de la siguiente manera:

"Así como el labrador en las distintas épocas del año hace distintas labores agrícolas sobre la tierra y sobre lo que en ella crece, así Dios tiene cuidado de edades enteras como si fueran, por así decirlo, años, haciendo en cada una de ellas lo que se requiere según lo que razonablemente conviene para bien del todo; lo cual es comprendido con máxima penetración y llevado a cabo únicamente por Dios, en quien está la verdad."<sup>28</sup>

La introducción de las ideas cristianas llevó, naturalmente, a una nueva concepción de la historia en donde el propósito de la misma no sería la realización de los deseos de los hombres, sino de Dios.

"En un sentido, pues, el hombre es el agente de toda la historia, porque todo cuanto pasa en la historia pasa por voluntad suya; pero en otro sentido Dios es el único agente histórico, porque sólo debido a la actividad de Su providencia, las operaciones de la voluntad humana conducen en cualquier momento a un resultado dado, y no a un resultado diferente."<sup>29</sup>

El tema de la Providencia Divina, el bien, el mal, el libre albedrío, son temas que hasta la fecha causan mucha polémica, y que desde los inicios del cristianismo se vienen gestando, ejemplo de ello está en el Libro Séptimo, capítulo 68, "Los problemas del mal y la Providencia", la importancia que Orígenes le dá al tema es fundamental ya que lo que desea es, primero esclarecer las falsas acusaciones de Celso y segundo, determinar el quehacer de la providencia. Así pues, la providencia será uno de los temas que provocarán mayor controversia dentro de la historiografía cristiana:

"Y hay quienes, turbados a su primer encuentro con el tema de la providencia, fundados en lo que sucede sobre la tierra a buenos y malos, se abalanzaron precipitadamente a decir que no hay en absoluto providencia y abrazaron la doctrina de Epicuro y Celso."<sup>30</sup>

Orígenes abunda con una ejemplificación, a manera de parábola, en donde expone de una manera más clara la función de la providencia:

"Así, pues, si hay algo que prueba que la humanidad del Logos (Tit 3,4) no vino sin disposición divina a habitar entre los hombres, a esa prueba hay que juntar estotra: Un hombre piadoso no creará que, sin disposición divina, venga a una ciudad o nación un médico que devuelve la salud a muchos enfermos (1,26), pues ningún bien acaece entre los hombres sin disposición divina. Pues, si el que cura o mejora corporalmente a muchos no lo hace sin disposición divina, ¿Cuánto más el que ha curado, convertido o mejorado las almas de muchos, y las ha unido con el Dios

<sup>26</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib. IV, 58, p.294

<sup>27</sup>Collingwood, *Op.cit.*, p.54

<sup>28</sup>José Vives, *Op.cit.*, p.261

<sup>29</sup>Collingwood, *Op.cit.*, p.54

<sup>30</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib.I, 10, p.47



sumo y enseñándoles a dirigir toda acción al agrado del mismo y evitar cuanto le desagrade hasta en la más mínima palabra, acto y pensamiento?"<sup>31</sup>

Vives en su obra nos dice: "Jamás la providencia abandonará el todo, pues si algo de este todo se corrompe a causa del pecado de la naturaleza racional, cuidará de purificarlo y de hacer que con el tiempo el todo vuelva hacia sí. Dios no se mueve a ira por causa de los monos o de las ratas: en cambio impone justicia y castigo a los hombres porque violan los impulsos de la naturaleza."<sup>32</sup>

De esa manera surge la nueva posición histórica del hombre, quien no es sino un agente de la voluntad divina y cuyas acciones resultan providenciales. Esta idea que a nosotros ya no nos cuesta trabajo asimilar, fue realmente una de las ideas que rompieron con el mundo antiguo. El teólogo pensará en la ruptura religiosa, en los fundamentos teológicos, pero el historiador pensará en dónde estuvo esa ruptura, en qué momento la concepción histórica cambia, y es aquí el segundo momento dentro de la historiografía general en donde una revolución ideológica modificará por completo la concepción del devenir humano (el tercer momento llegará con la Ilustración durante el siglo XVIII).

Respecto al bien y al mal, la pregunta que se hace el hombre es: ¿Cómo es posible que Dios siendo amor -por ende bondad- haya permitido el mal? En la historia antigua la bondad y la maldad pertenecían al individuo y eran parte de su naturaleza. Al concebirse la historia como una obra de Dios, hace que se cuestione el nuevo historiador: ¿Cómo es posible que exista el mal cuando la Divinidad es bondad pura? Vives, parafraseando a Orígenes, nos dice al respecto:

"Partiendo de las divinas Escrituras, consideremos brevemente lo que se refiere al bien y al mal. ¿De qué forma hay que responder a la objeción de cómo es posible que Dios hiciera el mal y por qué es incapaz de convencer y amonestar a los hombres? Según las divinas Escrituras, los bienes propiamente dichos son las virtudes y las obras que de ellas provienen, y los males propiamente dichos son lo contrario de estos. Bástenos por el momento con las palabras del salmo<sup>33</sup>, que muestran esto así: 'Los que buscan al Señor no serán privados de bien alguno. Mirad, hijos, oidme: os enseñaré el temor de Dios. ¿Quién es el hombre que ama la vida, que desea ver días buenos? Guarda tu boca del mal, y tus labios de hablar con engaño. Apártate del mal y haz el bien' (vv.11-15). Las palabras 'apártate del mal y haz el bien' no se refieren a los males corporales, como los llaman algunos, ni a los males externos, sino a los males y bienes del alma. El que se aparta del mal y hace el bien en este sentido, amando así la vida verdadera, llegará a poseerla.

El que 'desea ver días buenos' iluminados por el 'Sol de justicia' (cf. Mal 4,2) que es el Logos, llegará a alcanzarlos, pues Dios le libraré 'del malvado tiempo presente' (Dái. 1,4) y de los días malos, de los que dijo Pablo: 'Rescatando el tiempo, porque los días son malos' (Ed. 5, 16)"<sup>33</sup>

Orígenes en otra parte de su escrito lo afirma contundentemente: "Nosotros, empero, afirmamos que el mal propiamente dicho, o sea la maldad y las acciones que de ésta proceden, no las ha hecho Dios. ¿Cómo pudiera, en efecto, predicarse con seguridad el dogma del juicio, según el cual los malos son castigados o proporción de las malas acciones que hubieren cometido, y son, en cambio, bienaventurados y alcanzan las recompensas prometidas por Dios los que hubieren vivido según la virtud o hubieren practicado las acciones virtuosas, si fuera verdad que Dios hace los verdaderos males?"<sup>34</sup>

<sup>31</sup>*Ibid*, Lib.I, 9, pp.46-47

<sup>32</sup>José Vives, *Op.cit.*, pp.239-240

<sup>33</sup>*Ibid*, p.254

<sup>34</sup>Orígenes, *Op.cit.*, Lib.VI, 55, p.437

Esta nueva manera de entender la historia permite ver, no sólo las acciones de los agentes históricos, sino la existencia y naturaleza de esos agentes, en cuanto instrumentos o vehículos de los propósitos divinos y, por lo tanto, históricamente importantes. La historia medieval tendrá pues un nuevo enfoque, las cosas ya no sucederán de una manera anecdótica, sino tendrán una trascendencia metafísica. Collingwood, en su libro, nos dice:

"Fue ésta una revolución profunda del pensamiento histórico: significaba que el proceso de las mudanzas históricas no se concebía ya como deslizándose, por decirlo así, sobre la superficie de las cosas, afectando tan sólo a sus accidentes, sino afectando su sustancia misma e implicando, de ese modo, una verdadera creación y una verdadera destrucción. Se trata de la aplicación a la historia de la concepción cristiana de Dios, es decir, de la concepción de un creador divino que saca al mundo de la nada, y no ya de un supremo obrero que fabrica al mundo empleando una materia preexistente."<sup>35</sup>

Una característica más del pensamiento creado por la historiografía cristiana, y en este caso provocado por la obra de Orígenes, sería el universalismo de la historia. Es decir, la historia sería la vida de la humanidad, sin importar raza o clase privilegiada, ya que para el cristiano todos los hombres son iguales ante Dios. No va a existir ninguna sociedad, ciudad, poder político superior a otro que encabece la historia. Dentro de esta concepción todos quedan incluidos en la historia divina. Al cristiano ya no le satisfecerá, únicamente, la historia de Roma, o la del pueblo de Israel, el cristiano, -en un sentido pristino- será un ente católico, es decir: universal.

"(El cristiano) exige una historia mundial, una historia universal cuyo tema sea el desarrollo general de la realización de los propósitos de Dios respecto al hombre."<sup>36</sup>

Así, pues, para concluir diremos que: I. Orígenes no tuvo intención histórica, aunque sus textos sirvieron de apoyo para que se escribiera una nueva historia, y como ejemplo está Eusebio y su *Historia de la Iglesia*. II. Orígenes será considerado piedra angular por todos los padres de la Iglesia, ya que a partir del cristianismo la historia será universal y providencialista. Se marcará a la historia con un antes y un después (y esto hasta nuestros días). III. Las aportaciones principales de Orígenes a esta concepción genérica de la historia serán: La elevación de las Sagradas Escrituras a una categoría de texto histórico. IV. La historia del mundo será la obra de Dios en esta tierra. La historia deja de tener una trascendencia únicamente secular, y se creará una meta-historia, o una historia futura en donde los hombres gozarán del reino de los cielos. V. Orígenes esclarecerá parte de la problemática que se suscita al hacer una historia providencial, es decir la postura del hombre y de Dios frente al bien y al mal. VI: En parte, Orígenes, acaba con el urbicentrismo de Roma y con la teoría sustancialista de la historia y por último diremos, contestando la pregunta que nos hicimos al principio, ¿Por qué la historia medieval será un paréntesis dentro de la historiografía universal? Porque toda ella se sujetó a la voluntad divina; Dios fue autor universal del devenir humano hasta el siglo XVIII, cuando comienza nuevamente la cientificidad del pensamiento y el humanocentrismo como eje principal de la cultura.

---

<sup>35</sup>Collingwood, *Op.cit.*, pp.55-56

<sup>36</sup>*Ibid*, p.56



## REFERENCIAS

Norman H. Baynes, *El imperio Bizantino*, 5a. reimpresión, Tr. María Luisa Díez-Canedo y Francisco Giner de los Ríos, México: Fondo de Cultura Económica, Breviarios, 5. 1981, 209 p.

R.G. Collingwood, *Idea de la Historia*, 3a.ed., Tr. Edmundo O'Gorman y Jorge Hernández Campos, México: Fondo de Cultura Económica, 1968, 323 p.

Heródoto, *Los nueve libros de la historia*, 2 vols., Tr. P. Bartolomé Pou, S.J., Notas Emiliano M. Aguilera, Barcelona: Edit. Iberia, 1968.

Jodin Hubert, *Manual de la Historia de la Iglesia*, Barcelona: Ed. Herder, 1980, 631 p.

Orígenes, *Contra Celso*, Intr. versión y notas Daniel Ruiz Bueno, Madrid:La Editorial Católica, MCMLVII, 643 p.

José Luis Romero, *La Edad Media*, 14a. reimpresión, México: Fondo de Cultura Económica, Breviarios, 12, 1983, 214 p.

José Vives, *Los padres de la Iglesia*, Barcelona: Editorial Herder, 1988, 502 p.





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

### II. COSTUMBRES Y REALIDAD SOCIAL

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

#### La Diversión Sagrada

Los fenómenos socio-culturales colectivos identificados como fiestas tradicionales en México, forman un amplísimo marco de manifestaciones de acuerdo a entidades, regiones, localidades y grupos sociales involucrados. En este sentido se ha diferenciado entre celebraciones urbanas y rurales, mestizas e indígenas, a la vez que entre festividades cívicas y religiosas (particularmente católicas). La última diferenciación procura indicar un rasgo profundamente ideológico (utilizamos la categoría ideología, a manera de connotación del sentido que le dan a la vida los individuos), en las que se involucran las celebraciones, de tal suerte que sea posible reconocer lo clerical y lo laico o secular. Sin embargo, es curioso observar que ambos tipos de expresiones llegan regularmente a intercalarse en la vida de las comunidades, funcionando mediante mecánicas opuestas. Los ejemplos clericales se mueven por lo tanto, en razón de una fórmula cultural sedimentada entre un colectivo. En el otro caso, actúan según los estímulos que el Estado imprime a través de sus organismos e instituciones, particularmente las educativas.

Las celebraciones religiosas, especialmente las indígenas, se han estructurado conforme la fusión de creencias y prácticas de dos opuestos sistemas de fe: el cristiano- católico y el politeísmo naturalista de origen precortesiano, unidad a la que finalmente se le han venido adhiriendo o eliminando variados elementos en el proceso de cambio social.

La necesidad de conversión indígena, es decir, de establecer un distinto sistema de representación del mundo y de la sociedad, estimuló la imaginación de los religiosos, quienes en última instancia desarrollaron un modelo, en el que de algún modo, se compaginarían una gran cantidad de unidades de aquellos sistemas.

Aparecerían pues, santos, vírgenes, cristos y cruces en los cuales anidarían muchas veces, el espíritu de las deidades americanas. Igualmente, se haría reverencia a lo católico en la misma medida que a la acción pagana: cantos, bailes, ropajes, insignias y actitudes de fe: ritualidad a variados elementos. En esta unificación de valores religiosos distintos, se conformaría una cierta expresión de fe popular, tanto indígena como mestiza, identificada por la Iglesia como Piedad Popular (1). De ella, las celebraciones festivas serían uno de sus elementos más importantes y sobresalientes.

Esta fe popular o también catolicismo popular, habría de nutrirse incesantemente del discurso eclesial, que en su caso, generalmente reprobaría la mayoría de aquellas prácticas, a las que identificaría aún con actitudes fanáticas y/o idólatras, expulsándolas en ocasiones de su ministerio. Tal fe popular pasó, después de todo, de una cultura de la imposición a una propuesta social alterna de diversos matices en su estructuración y ejercicio. Pero en sí, esta particular forma de concebir la fe, permitiría a sus usufructuarios crear una serie de estrategias mediante las cuales se podría construir un sistema organizativo, otro de interpretación y manifestación de la realidad, así como el ir ganando espacios para la reproducción del dogma y la circunstancia social en la se estaría moviendo.

La incipiente independencia lograda por tal sistema, obligaría a la Iglesia a moderar su actitud intransigente frente aquel, todo ello, a modo de sostener su virtual carácter dominante en asuntos del culto, que por lo mismo, le pone cerca de variados recursos materiales a través de los cuales se facilita su regeneración.



## El Gozo de la Fe

En su aspecto externo o puramente formal, las celebraciones religiosas populares aparecen como prácticas de fe particularmente vistosas y alegres; un inusitado espectáculo festivo en cuya esencia se localiza el divertimento y la disipación de las actividades de la vida cotidiana. Muy ligado a esta opinión, se ha dicho que estas celebraciones inauguran un nuevo tiempo, el tiempo sagrado, a través del cual se permite acceder a un momento de holganza y semi-anarquía social con actos y actitudes, en otra situación sancionados (2).

En este caso, antes bien se debe reconocer a la fiesta como un momento excepcional del modelo de vida social fundado en lo sacramental, en donde se viene a ratificar el vínculo con lo trascendental, en tanto la experiencia religiosa llega invariablemente a constituirse en una verdadera propuesta explicativa de la realidad para los individuos; en una visión del mundo o modelo de vida (3).

Pero, un tanto lejos de aquel aspecto profundamente sacramental, las celebraciones festivas religiosas responden más que nada a una estructura ideológico-política que expresa el conflicto subyacente en la sociedad: el de la lucha por la hegemonía o control de la dirección histórica de la sociedad.

Las fiestas religiosas populares enfrentan, entonces, la presencia eclesial como modelo verdadero de la fe, la influencia del Estado como norma e imposición de vida laica basada en sus símbolos e instituciones y ahora, el avance del protestantismo como forma alternativa de sensibilizar el mundo.

En este terreno, la fe popular, la de los grupos culturalmente sometidos y económicamente explotados, muchas veces sobrevive en tanto acepta condiciones de aquellas instancias sociales dominantes, perdiendo por ello cierto control en el manejo del modelo cultural que usufructúa, y se dice así, dado que este se ha alimentado claramente de la institución eclesial católica, sus especialistas y dogmas.

En lo general las fiestas religiosas populares, lo identificado muchas veces como la tradición de los pueblos se encuentran permanentemente vigiladas por los modelos oficiales de la realidad, a modo de evitar respuestas culturales emergentes y contra-hegemónicas que atenten al orden establecido. Este cuidado responde al reconocimiento de posibles fuerzas contestatarias organizadas, latentes siempre, en la estructura de las celebraciones, no obstante su incipiente independencia (4). Las celebraciones pues, son vigiladas en tanto desarrollan eficaces elementos de identidad, capaces de reunir a grandes conglomerados alrededor de una causa común.

No es casual ver así, el interés de las fórmulas institucionales del orden social por fomentar las tradiciones; por reconocer nuestros valores en un afán de agotar toda propuesta contestataria. Por ello estimulan los aspectos culturales que ligan a las celebraciones con su pasado, especialmente hacia aquellos que nada tienen que ver con reivindicaciones presentes. De este modo las celebraciones, muchas veces, se oficializan bajo el aspecto del folklore nacional; se hacen parte de la propia hegemonía existente.

En este caso, las celebraciones así tratadas sólo logran constituirse en la "memoria" de un colectivo, en tanto sólo recrean momentos de su pasado que finalmente le ofrece representación y diferenciación ante otros grupos locales.

## Alabado sea tu Nombre

De cualquier forma, el estilo de fe que expresan las celebraciones festivas católicas, permite a los individuos intervenir en los procesos de la vida cotidiana, estableciendo en este caso, un permanente y necesario diálogo con lo sagrado.

De esta manera, cabe decir, se vive una firme articulación entre el mundo de los hombres y el mundo de lo sagrado: santos, vírgenes, fuerzas, antepasados. Se define al caso, un amplio universo interdependiente en donde cada gran sección debe ofrecer apoyo a la otra a modo de mutua existencia.

Entonces, rezos, plegarias, procesiones, peregrinaciones, cantos, alabanzas, bailes y objetos, resultan los "alimentos" con que se nutre lo sacro, a la vez que son los instrumentos con que se ligan las dos zonas; son los lazos que articulan los dos mundos.

Lo sagrado participa al caso, con su benevolencia y acción suprasensible, a manera de influencias positivas en lo económico, la salud, lo laboral, lo sentimental, el orden familiar, el orden social; los peligros múltiples a que se expone la vida. Puede decirse que, se supedita de alguna manera el acontecer de los actos individuales y colectivos a fuerzas superiores, en el entendido que aquellas tienen directamente que ver con los propios sucesos, reconocidos muchas veces, como fuera del control humano.

En este vínculo dinámico lo mundano requiere sacralizarse mediante objetos, figuras, actos, a modo de lograr sus propósitos, que esencialmente son pragmáticos (5) y lo sagrado necesita impregnarse de mundanidad a manera de sostenerse; puede entenderse que, finalmente, aquellos actos y objetos originalmente mundanos, llegan a sacralizarse por su intención y misión para los que fueron elaborados.

El mundo suprasensible corrientemente tiene que reconstruirse en esquemas, a modo de fijar una fuerte y eficaz relación con los humanos. De esta manera por ejemplo, altares familiares y vecinales permitirán la presencia constante de lo sagrado entre los individuos. Esto puede hacerse cotidianamente o darse en momentos sobresalientes de la concepción religiosa de la vida: fiestas patronales o celebración a los difuntos.

Tales modelos, a cierta escala, definen la naturaleza de lo sagrado, así como su estructura. La disposición y contenidos de sus elementos constitutivos, permiten reconocer toda una interpretación e imagen que se tiene de la realidad.

Habrà que observar entonces, el lugar y modo en que se disponen las cruces, las imágenes de los santos, las ceras o en su caso bombillas, las flores, los adornos de papel, ramas, frutos, exvotos, etc. Todos estos elementos se combinan de tal manera que procuran "transcribir" o describir la personalidad de lo sagrado (6).

Es sin duda en las comunidades rurales, indígenas y mestizas, en donde la estrategia religiosa de estructuración de la vida social se hace más patente, en tanto en los ámbitos urbanos, la presencia de sistemas racionalistas, particularmente en la educación, secularizan gradualmente la cultura religiosa de las ciudades.

Sin embargo, existen casos en que aún se desarrollan prácticas religiosas de notable influencia entre ciertos colectivos ciudadanos, especialmente en aquellos en donde no se ha roto el lazo con su pasado agrícola (7), ni las relaciones de vecindad, parentesco y amistad. En ellas, la conciencia colectiva está ligada a un suceso trascendental que marca el ritmo de la fe local.

Estos grupos han ido conformando un modelo de participación vecinal, en donde se pone en juego la identidad e independencia de la acción barrial, a través de un uso determinado del acontecer local, la cooperación intrabarrial en todos sus niveles, la capacidad de negociación ante las formas oficiales de la fe y el Estado (v. gr. la Delegación Política), y la capacidad de integrar un modelo de cultura religiosa más o menos orgánico y coherente que satisfaga las necesidades ideológicas y utilitarias de todos los involucrados; directos e indirectos.

Estos modelos populares de la fe en las ciudades, deben sortear las dificultades que impone el credo oficial, en tanto éste le limita y condiciona el uso de los espacios sagrados de las iglesias, le condiciona la participación de sus especialistas o intelectuales y, le exige prescindir de variados actos y elementos



que distorsionan la auténtica fe. Además exige un porcentaje de las participaciones económicas obtenidas, a modo de retribución por utilización de las instalaciones, servicios sacramentales y del discurso religioso.

Por ello, tales agregados se han permitido una suerte de actos religiosos paralelos a aquellos en que interviene el total de "pueblo"; ahora colonia o barrio, prácticamente independientes de la intervención eclesial y del Estado, en donde las creencias se efectúan de acuerdo a una interpretación más libre del dogma, aunque contradictoriamente, sin la fuerza espiritual que impone la figura de la Iglesia, en tanto aquella no las válida o legítima.

### San Francisco, Mito, Cuento y Fantasía en la Tradición Pachuqueña

Si el siglo XVIII fue el momento de la legalización de la parte más secular - feria comercial - de la celebración franciscana en Pachuca, el siglo XIX resulta el de su oficialización administrativa por parte del municipio. En ambos casos, la participación de la población en la celebración recreativa-comercial, no habrá de reducirse, no en el de su asistencia.

Pero hay que decirlo, especialmente para el siglo XIX, la otrora celebración religiosa complementada con la romería que provocara el comercio, se adjudicaría un segundo plano dentro de la nueva modalidad de la fiesta, ahora ligada a la acción municipal del gobierno de Pachuca.

La celebración aparecería más propiamente, como un asunto recreativo y comercial, que como un asunto de fe, aspecto que contravenía las normas liberales del Estado de aquél tiempo (8). Aquí, se invierte ya el peso de sus **elementos**; finalmente la nominación del acto habría de guardarse mas no su contenido original (9). Para el municipio, como **representación del Estado liberal**, la fiesta, especialmente a través de la feria, se **expropiaría a la Iglesia** a modo de imposición política y control exclusivo del orden social. Sin embargo, los **actos sacramentales** pudieron reproducirse bajo estrictas observaciones, especialmente en cuanto a su **expresión pública** (10) que era tachada de actos fanáticos por las autoridades civiles.

La fiesta en manos del municipio, se transformó al caso, en uno de los elementos ideológico-culturales con que se trazaría la imagen no sólo de la ciudad, sino de la propia entidad. En este punto, tal como ocurre con la estructuración de las nacionalidades, el actual Estado de Hidalgo habría de seguir una recuperación de elementos mediante los cuales pudiera componer un rostro o individualidad propia.

Iniciaría la tarea de decantación de la historia nacional y regional a modo de tejer su particular circunstancia histórica. Armaría cuadros con personajes ligados a momentos significativos del proceso social e histórico hidalguense. Una especie de santoral laico, paralelo al calendario de celebraciones religiosas. Dos elementos significativos conjugados a modo de referencias tangibles en la vida de las comunidades. Esto no podía ser de otro modo, en virtud de que la mexicanidad toma sentido también, mediante los axiomas católicos, símbolos capaces de homologar las más diversas situaciones de una sociedad como es la nuestra y que en su oportunidad, el Estado habría de utilizar a modo de propuesta ideológica propia (11). En fin, que Hidalgo, iría sumando a su imagen política-territorial fiestas, ropajes, música, paisajes, lenguas, formas de organización, individuos, mediante un proyecto político y económico fundamentado en la estructura del Estado-Nación. Esto demuestra la importancia de las festividades religiosas, ya para el Estado o bien para la Iglesia católica.

Si se pone atención al suceso festivo franciscano de los finales del decimonono, puede reconocerse una celebración profundamente secular, en donde la participación del vecindario es populosa y tradicional, caracterización esta última, que hará referencia más a lo cronológico que a un uso social efectivo del evento por parte de cierto(s) grupo(s) específico(s). No se tendría la atención de un grupo social en especial, como en el caso de la celebración guadalupana por los mineros (12) o bien los comerciantes en la actual fiesta de la Asunción, cuya figura hace de patrona clericalmente asignada a Pachuca desde el siglo XVI, pero su advocación para estos comerciantes es más bien la virgen de San Juan, imagen que llevan a bendecir en el aniversario mariano.

El sentido popular de la fiesta franciscana tendría que ver acaso con la presencia de los mercaderes, vendedores de antojitos, dueños de diversiones y juegos de azar, administradores de las cantinas, espectáculos artísticos carperos, etc. La influencia del poder público tendría efectos en estos sectores, principalmente en cuanto a la aplicación de impuestos sobre el derecho de ventas, quienes por otro lado alterarían negativamente el bolsillo de los asistentes. La participación más directa del pueblo estaría ligada en todo caso, a asuntos mercantiles y al sentimiento reverencial un tanto cuanto pasivo dentro de espacios estrictamente preestablecidos; lejos, muy lejos de una injerencia real en la esencia de la celebración. La raíz de tal situación, habrá de encontrarse quizá en aquellas políticas anticlericales locales, que vienen a sofocar e inmovilizar la fe pública, es decir, impiden el involucramiento de los diversos sectores en la dirección de los actos religiosos, toda vez que esto acarrea sanciones económicas y jurídico-administrativas.

Lo popular no habría de germinar además, por ausencia de un hecho trascendental capaz de penetrar y arraigar en la conciencia del vecindario. Aquél que quedaría en la memoria del colectivo pachuqueño, ocuparía sólo límites de acción restringidos (13).

Por otro lado, la misma presencia del santo no acarrea una devoción de naturaleza popular, en virtud de que éste no llega a la ciudad a través de un proceso mítico-sobrenatural, sino más bien como simple numen representador de un grupo de religiosos, en este caso los franciscanos. Y esto es importante porque indudablemente, la fe popular se nutre de sucesos sobrenaturales "manifiestos" o "patentes" que impactan la conciencia de los agregados sociales, estableciéndose entonces, un flujo reverencial dinámico y continuo hacia la imagen; un vínculo que articula la vida humana y el mundo sacramental, situación que libra de algún modo a los individuos del caos que significa la vida diaria. El paradigma religioso en este caso, ofrece un marco de referencia a la vida social de los individuos.

Cabe reiterarlo, no fue este el caso efectivamente de la devoción expresada a la imagen seráfica en Pachuca, en tanto aquella no escogió como sitio de vida la ciudad minera, esto, tal como ocurre en la lógica sacramental ejemplificada en innumerables locaciones tanto rurales como urbanas. En estos sitios (14) las imágenes han desplegado o "anunciado" su "voluntad" de compenetrarse en la vida de la población, voluntad que por otro lado, debe ser captada o reconocida por los individuos (Señor de Celontla en el Real del Monte, Virgen de la Asunción en Santa María Amajac, municipio de San Salvador).

El poder divino mostrado en las apariciones de las imágenes y, la serie de milagros que envuelven a aquellas, no son sino la materia en que se ha estructurado la fe local generación tras generación; fe que sin duda ha observado cambios pero que de cualquier manera, consigue dar cohesión e identidad grupal a sus devotos.

Tratando de redondear el punto, cabe decir que en los finales del siglo pasado la organización de la celebración franciscana no recaía en ningún grupo específico del vecindario minero, ninguna estructura popular aparece citada en el material revisado, a la que se adjudique tal responsabilidad.

Podríamos asomarnos en este momento a modo de parangón, a la situación particular del pueblo agricultor de Iztapalapa, cabecera municipal que en el siglo XIX, las familias emparentadas de cada barrio (ocho en total), utilizaban la estrategia religiosa a fin de conservar una serie de propiedades agrícolas denominadas tierras de santos, con las cuales solventan gastos de las mayordomías propias del Señor de la Cueva y de los santos patronos de los barrios. Aquí, el asentamiento compuesto en su mayoría por descendientes culhuas de habla nahua, se desempeña como unidad única, impulsando aspiraciones barriales que todo el poblado recoge como suyas, y que las canalizan en variados momentos mediante el sistema de cargos propio de las mayordomías, cargo que se desarrolla estratégicamente, por la aplicación de las Leyes de Reforma (15).

Esta fiesta religiosa de nuestro interés, habría de prescindir entonces de las llamadas mayordomías, sistemas de cargueros, capitanes, comités organizadores, organizaciones barriales - que en muchos casos responden a un antecedente prehispánico -, juntas barriales, etc.



Sería una fiesta tradicional populosa, activada desde los órganos oficiales del poder público, y en menor medida el eclesial. Una fiesta dirigida mediante una forma de poder no coactivo, en tanto en su base histórica se incluiría desde entonces, la participación popular, aunque como mero comerciante y consumidor. Tal situación sin embargo favorecía significativamente el consenso y aceptación de los actos festivos, actos que por otro lado, aún no cambiaban de sitio: seguían reproduciéndose, como en el siglo XVIII, en torno a la parroquia franciscana. Finalmente, el acto de gozo como complemento de las acciones reverenciales, sería en adelante el motivo primordial de la celebración franciscana. La feria sería la que convocaría a las familias pachuqueñas; el aniversario del santo ya no tendría toda la fuerza para hacerlo.

La feria fungiría ahora como sinónimo de la fiesta religiosa, aún sobre la fe subyacente entre la población (16). La feria fincaba sus reales en la esencia de la original celebración santoral, pues la feria se haría llamar: *Las Fiestas de San Francisco* (17) en alusión clara a los asuntos comerciales y recreativos, utilizando como su base los elementos clericales, reducidos ahora a un tiempo efímero de expresión en comparación con los correspondientes a la feria en sí.

La figura del Estado substituiría de algún modo, la personalidad del Conde de Regla y familia en su relación con los franciscanos, aunque este papel se lograría mediante un proceso compulsivo, un acto de poder coactivo (18) resultado de la pugna Estado/Iglesia. Esto rompería indudablemente la unidad de la celebración, diferenciando radicalmente las acciones y espacios de actuación de los involucrados directos y cegando además, la fuente de los recursos al sector religioso.

La Iglesia ya no participaría más del poder político, sería en adelante una agrupación instituida con deberes dentro de la sociedad y para con el Estado. Se le asignaría sólo el rol de grupo con control sobre una especial concepción de la vida y la realidad, opuesta ahora a la ideología positiva, es decir, a la visión lógica y científica propuesta por el poder público. No obstante la Iglesia católica tendría todavía suficiente aceptación entre la población, gracias a su peso histórico.

En este respecto, Masferrer (1993) habla de este tipo de cambios dados en el siglo XIX diciendo que, "... la expropiación de los bienes de la Iglesia implicó una resacralización de la [institución]. Al despojarla de su base económica se la obligó a ingresar al proyecto capitalista dependiente como un aparato de Estado y no como un patrono que pudiera competir con los nuevos grupos dominantes en proceso de consolidación" (19).

La exclusión -exclaustración y final disolución como agrupación activa- de los franciscanos como competidor directo de la celebración, dejó al municipio en condiciones cómodas para negociar con el clero secular el desarrollo de la festividad. La acción excluyente veía estratégicamente la necesidad de conservar el origen y esencia franciscana a modo de restablecer el cordón entre pueblo y fiesta. Entonces, la ruptura no era deseable por lo imperioso de una continuidad en la autoafirmación y diferenciación cultural frente a las demás regiones y entidades, amén de los beneficios económicos y de control social que ello establecía. El federalismo tenía que apoyarse en rasgos de entidades sociales opuestas a su ideología, los religiosos v. gr. Además, para estos tiempos el porfirismo sostenía ya una evidente alianza con el clero que facilitaba de algún modo la intervención civil en asuntos sacramentales (20).

A juzgar por los hechos, hay que decir que se pasa en última instancia de un patronazgo privado y voluntario - el del Conde de Regla - a un patronazgo público, en donde el transfondo socioeconómico es el cambio de una sociedad colonial, rígidamente jerarquizada, en la cual el orden eclesial ocupa un importante papel económico y cultural, a una sociedad como Nación independiente que oscila entre lo conservador y lo liberal. El primero se fincaría ciertamente en los elementos económicos y la fuerza mítica, substituidos a su vez, por la estructura burocrática y la tradición o fuerza de la costumbre.

Hasta este lapso, la celebración franciscana recorrería cuando menos tres fases importantes en donde la original trilogía: franciscanos/santo/pueblo, se alteraría en las dos siguientes modalidades por un elemento intermediario, el orden civil y el orden público, dejando a la fiesta como: franciscanos/Conde de Regla/santo/pueblo y, clero secular/municipio/santo/pueblo.

## REFERENCIAS

1. Pablo VI. *A cerca de la Evangelización del Mundo Contemporáneo*, México, Ediciones del Equipo Laico al Servicio de la Pastoral 1975:20
- 2.- Eliade, Mircea. *Tratado de Historia de las Religiones* México, Editorial Era, 1980:25 y 55
3. Gramsci, Antonio. *Literatura y Vida Nacional*, México, Juan Pablo Editores 1976:239
4. Williams, Raymond. *Marxismo y Literatura*, Barcelona, Editorial Península 1978:137-147
5. Giménez Montiel, G. *Cultura Popular y Religión en el Anahuac*, México, Centro de Estudios Euménicos 1978:199-200; Pereira de Queiróz, M. I. *Historia y Etnología de los Movimientos Mesíánicos*, México, Siglo XXI Editores 1978:293 y 295
6. Vogt, Z. E. *Ofrendas para los Dioses*, México, Fondo de Cultura Económica 1983:27
7. Navarrete Zamora, N. *Bosquejo Histórico-Evolutivo de las Fiestas de Mayordomía en el Pueblo de Iztapalapa ( Tesis )* México, Escuela Nacional de Antropología e Historia. 1985:118-119; Anguiano, Marina "El Ciclo Ritual de la Magdalena Mixuca" en : *México Indígena # 6 sept-oct. México, Instituto Nacional Indigenista, 1985:56-57*
8. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo*, 1877:1 --- Gobierno del Estado de Hidalgo Periódico Oficial T. IX # 14, Pachuca Hgo. 1877; Ib, 1881:2
9. *Ib.*, 1888:642; *Ib.*, 1888:610
10. *Ib.*, 1877:1; *Ib.*, 1881:2
11. Garma Navarro, C. "Cultura Nacional y Procesos de Secularización" en: *Religiones Latinoamericanas # 1 enero-junio, México, ENAH/INI Editores 1991:58 y 61*
12. *Periódico Oficial del Gobierno del estado de Hidalgo*, 1888:817
13. Véase la conseja popular en Victor M. Ballesteros: "La verdadera historia de la feria de San Francisco" en: *Ciudad de Pachuca, la Bella Airosa* Editor Anselmo Estrada A. 1991 p. 49; una recopilación mecanoscrita de la fiesta franciscana llamada: "San Francisco, la feria del pueblo" lograda por el profesor Alvaro García Zamora para el Centro Regional Hidalgo del INAH en 1991. Bajo este mismo tratamiento, el trabajo del profesor Rafael J. Chávez: "¿La feria de San Francisco vive?".
14. Véanse por ejemplo los textos: Ma. del Consuelo Cuevas et al. *El encuentro de los pueblos; fiestas del estado de Hidalgo* Gobierno del Estado de Hidalgo/Instituto Hidalguense de la Cultura 1993 p. 141-142 y 164-165; Jorge Alonso: "Decadencia de una religiosidad" revista: *Christus* septiembre 1974 p. 14-15.
15. Navarrete Zamora, N. *Bosquejo Histórico-Evolutivo de las Fiestas de Mayordomía en el Pueblo de Iztapalapa ( Tesis )* México, Escuela Nacional de Antropología e Historia. 1985; Anguiano, 1985:56-57
16. En el texto de Victor M. Ballesteros (Ballesteros, Victor M. "La verdadera Historia de la Feria de San Francisco" en: *Ciudad de Pachuca, la Bella Airosa*, Pachuca, Hgo., Editor Anselmo Estrada 1991), se cita a un personaje que describe con riqueza las actividades recreativas, sin hacer mención a las litúrgicas. Así, se sobreentiende que estas eran más relevantes que las segundas. El mismo autor transcribe un documento de la época en donde se hace mayor énfasis a lo mundano que a la manera en que se desarrolla la fiesta religiosa *ib. p. 50-51* .



17. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Hidalgo*, 1883:1 ; Ib., 1886:642; Ib., 1887:611; Ib., 1888:610
18. Giménez Montiel, G. *Cultura Popular y Religión en el Anahuac*, México, Centro de Estudios Ecuménicos 1978:21
19. Masferrer, Elio "Identidad Nacional Latinoamericana y Sistemas de Visión del Mundo" en: *Religiones Latinoamericanas # 3* México, ENAH/INI Editores 1993:6
20. Bazant, Jan. *Breve Historia de México*. México, Editorial Premia 1984:97





## COMPROMISOS CON LA CIENCIA, LA INVESTIGACIÓN Y LA SOCIEDAD

### Reflexiones sobre las implicaciones éticas de la investigación en ciencias sociales

Artemio Arroyo Mosqueda, Verónica Kugel, Antonio Lorenzo Monterrubio, Carmen Lorenzo Monterrubio,  
Arturo Vergara Hernández, Elena Velez Aretia. Coordinación: Verónica Kugel.  
Centro de Investigaciones del Instituto Hidalguense de Desarrollo Cultural e Investigaciones Sociales

#### RESUMEN

En el presente trabajo, se discuten las experiencias acerca de problemas de ética de cinco investigadores del Instituto de Investigaciones del Estado de Hidalgo. Se presentan las conclusiones de un seminario de investigación en ética.

#### ABSTRACT

The current paper discusses the experiences about ethical problems of five researchers of the *Instituto de Investigaciones del Estado de Hidalgo*. The conclusions of a seminar in research ethics is presented.

#### INTRODUCCIÓN

Este texto es el resultado de discusiones llevadas a cabo en un seminario cuyo propósito fue compartir, desde la práctica de cada uno de los miembros, experiencias y criterios sobre las implicaciones de nuestro trabajo de investigación. Nos cuestionamos esencialmente a dos niveles: nuestra responsabilidad hacia las personas y grupos que son el sujeto de nuestros estudios y nuestra responsabilidad hacia el público a quien proponemos el resultado de estos estudios.

El seminario estaba compuesto por cuatro antropólogos, una arqueóloga y un arquitecto. Para dar fe de la diversidad de puntos de vista que se pueden generar desde las tres disciplinas, cada uno de los investigadores contribuyó con un pequeño relato sobre una situación que lo cuestionó personalmente.

Más que llegar a un consenso, el seminario buscó ser un espacio en el que nos detuviéramos a reflexionar. En la práctica profesional muchas veces nos dejamos llevar por la dinámica de nuestra investigación, dando por hecho nuestro criterio ético. Vale la pena, de vez en cuando, tomarse el tiempo de confrontar esta práctica con nuestros principios. Es en este sentido que se presenta nuestra reflexión.

#### LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LAS CIENCIAS SOCIALES

En términos generales, la investigación científica tiene como finalidad ampliar los conocimientos sobre los procesos de la realidad: la naturaleza, el hombre, la sociedad. Este conocimiento científico requiere ser sistemático y verificable.

Surge inmediatamente la pregunta sobre la utilidad de la investigación: ¿Puede plantearse como meta el conocimiento por el conocimiento mismo? ¿Puede considerarse, también, que el resultado de la investigación científica deba aportar necesariamente algo en beneficio del hombre?



Las ciencias sociales son generalmente cuestionadas de manera más aguda en cuanto a su utilidad. Sin duda una respuesta oportuna tendría que ver con el hecho necesario de presentar un cuadro coherente de la vida humana. Ahora bien, este cuadro o propuesta explicativa ordenada de las relaciones entre los hombres puede a su vez ser cuestionado en cuanto a su justificación o razón de ser.

Conocer y entender los diversos niveles en las relaciones creadas entre los hombres, a la vez que las circunstancias que las han determinado, tanto en la historia como en la actualidad, puede de hecho ser útil para la construcción de una convivencia más justa y adecuada. Sin embargo, ¿es necesario justificar toda investigación mediante una aplicación práctica inmediata?

En cualquiera de los casos, el saber adquirido sólo tiene sentido, más allá del individuo que lo investiga, si es comunicado a los demás. El lenguaje académico, necesario en gran medida por su mayor precisión, muchas veces limita el acceso al conocimiento a un grupo particular de personas: las relacionadas con la actividad científica. El impacto social de este tipo de investigación se limita, finalmente, a las áreas reducidas de los institutos o universidades. ¿Qué lugar debe otorgarse a la divulgación de la ciencia?

De cualquier manera, tanto la investigación "pura" de la realidad social como la "aplicada" se enfrentan a fenómenos que implican los intereses de los individuos relacionados en sociedad. Esta dinámica de las relaciones sociales resulta el marco en el que cualquier investigador social tiene que involucrarse, de un modo u otro. ¿Hasta dónde es posible mantener una neutralidad u objetividad científica en la investigación social? ¿Es importante (y posible) conservarla a toda costa, o es válido "tomar partido", siempre y cuando esto sea explícito? En nuestra tarea como investigadores, ¿nos definimos como académicos, humanistas, militantes? ¿Hay un momento para cada postura? ¿Dónde están los límites?

Hay muchas reflexiones teóricas sobre estos problemas. Aquí los abordaremos desde los aspectos más concretos de la actividad del investigador social. Nos cuestionaremos, por ejemplo, sobre las actitudes concretas en la interacción con las personas o grupos estudiados, los efectos de la presencia del investigador en estos grupos, las consecuencias, para ellos, de la publicación de los resultados del estudio. Estas interrogantes se plantean, no desde la teoría, sino a partir de situaciones concretas, muchas de ellas conflictivas, ya que las dificultades que presentaron para el investigador resultan particularmente instructivas.

No todos los temas de investigación alcanzan altos grados de conflicto; tan es cierto, que los estudios sobre folklore (comida típica, ropaje, cuentos y leyendas, etc.) son estimulados muchas veces por las propias comunidades, en el entendido de que con ellos puede revalorarse su identidad desde el exterior. En oposición a esto, las temáticas políticas y religiosas son mucho más problemáticas para el científico social, más aún, cuando trabaja en comunidades donde las diferencias han antagonizado superlativamente a sus miembros y los intereses en juego son tan irreconciliables para los involucrados, que es difícil escapar de la tensión existente.

Las investigaciones necesitan de la colaboración de las personas o grupos estudiados. Estos pueden, con razón, preguntar por la reciprocidad: ¿qué beneficio les aporta la actividad en la que están apoyando al investigador? Aquí también, la gama de situaciones es amplia. Si un análisis de cuentos y leyendas, por ejemplo, puede parecerle interesante a la comunidad en la que éste se efectúa, una investigación sobre cacicazgos rurales, al contrario, puede entrar en conflicto con intereses creados, encontrando oposición entre quienes buscan mantener privilegios e incluso entre aquellos que los sufren y temen represalias si colaboran abiertamente con el estudioso. ¿Qué ofrecemos a los sujetos de nuestra investigación? ¿Por qué los ponemos en peligro? ¿Para qué? ¿Hasta dónde nos toca asumir las consecuencias de los resultados de nuestro trabajo académico?

## LA AMBIGÜEDAD DEL TRABAJO DEL INVESTIGADOR SOCIAL

Precisamente porque el centro de las preocupaciones del investigador social es el hombre, no puede dejar de preguntarse cuáles van a ser los efectos de su estudio sobre ese hombre: no sólo sobre el sujeto de su estudio, sino también sobre la sociedad en general. Existe una tensión entre lo estrictamente académico y la preocupación inmediata por el bienestar del hombre. Esta tensión es más o menos aguda según lo que se esté estudiando concretamente. ¿Nuestro estudio fomentará una mayor comprensión, una actitud más tolerante y plural, hará ver injusticias, creará opinión pública en torno a los temas que plantea? ¿Queremos transformar la sociedad, o simplemente describirla? ¿Qué tanto queremos hacerlo desde nuestro punto de vista? ¿Qué tanto le damos cabida al punto de vista de los sujetos de nuestro estudio (y no sólo a nuestra interpretación del mismo)? Todas estas interrogantes nos colocan en una posición de ambigüedad, que involucra diversos aspectos.

Buena parte de esta ambigüedad se deriva de la técnica de observación/participación, común sobre todo en antropología. Concebir la observación de la realidad a distancia, para evitar la pérdida de la objetividad, parece un método completamente impracticable. Se presenta, pues, la propuesta metodológica de la observación participante, cuya característica principal es el más amplio involucramiento con la vida diaria, a fin de conocerla en sus partes íntimas y finas, así como en sus relaciones complejas.

Esta metodología puede implicar dificultades concretas, como por ejemplo:

1) Cuando el grupo de estudio se encuentra dividido en facciones por algún motivo. Aún cuando el investigador pueda sentir preferencia por alguna de ellas, generalmente tiene cuidado de no ser identificado como miembro simpatizante de alguno, pues de esta manera estaría cerrándose las puertas del grupo contrario. La neutralidad y el desinterés personal manifiesto hacia el conflicto parecen deseables para la objetividad del estudio, pero ¿son posibles?, ¿son deseables bajo cualquier circunstancia?

2) Cuando se estudian grupos cuyo común denominador es una fuerte identificación mental, ya sea de tipo ideológico, étnico o religioso. En estos casos, la característica principal es una gran intolerancia y la autodefinición del grupo y/o su líder se presenta como la única instancia válida, portadora de conocimientos y verdades trascendentales. Es precisamente la gran intolerancia y sobrevaloración del propio grupo lo que dificulta el trabajo del investigador social, quien a veces, incluso, debe esconder su identidad bajo el disfraz del simpatizante o iniciado.

La necesidad que tiene el grupo de ubicar al investigador dentro del conflicto que vive se hace patente en la experiencia de Arturo Vergara en una situación de lucha sindical (anexo 1).

En el marco de su investigación el estudioso puede encontrarse ante situaciones humanas que lo interpelan y pueden llevarlo a la denuncia, lo cual también conlleva ciertas limitantes. De esto nos habla Elena Velez, que se vio envuelta, más allá de su propósito de investigación, en un conflicto municipal (anexo 2).

Como vemos, se presenta una serie de ambigüedades en el quehacer del investigador social, por un lado como científico y por el otro como humanista, militante o hasta político. La definición de los compromisos del investigador en su quehacer científico puede ayudarnos a analizarlas con mayor precisión.

## COMPROMISOS DEL INVESTIGADOR SOCIAL CON SUS SUJETOS DE ESTUDIO

En principio, la investigación social no reporta ningún beneficio concreto y a corto plazo al grupo estudiado. Enfrentarse a la reciprocidad constituye, de hecho, un problema ético para el investigador social. Esta retribución debe concebirse más bien a largo plazo y de distintas maneras.



El trabajo antropológico, por ejemplo, implica la estrecha e intensa relación entre el investigador y el grupo o sociedad que investiga, es decir, su convivencia e interacción con un grupo de personas unidas por alguna característica común. Así, los campesinos, los obreros y sus sindicatos, los grupos religiosos, los movimientos urbano-populares, las minorías étnicas, etc., son el medio por excelencia donde tiene lugar la práctica del antropólogo. Sin embargo, al estar estos grupos constituidos por personas actuantes y pensantes, con pautas, motivaciones e intereses propios, en muchas ocasiones se torna difícil y tenso el proceso de investigación, en la medida que implica la irrupción de un extraño (el investigador) en un medio ajeno a él. Los miembros del grupo pueden sentirse incomodados, al ver alterada su vida o actividad por la presencia de alguien que no cesa de observar, preguntar y anotar toda la información que obtiene. Esto se agrava cuando el investigador, por razones éticas, manifiesta su intención de dar a conocer el resultado de sus pesquisas a través de algún medio escrito.

Conforme el investigador se integra a la vida del grupo donde trabaja y va creando lazos con sus miembros, frecuentemente acaba encontrándose con una situación que le exige una definición dentro del marco de las relaciones del grupo o que se posicione, junto con el grupo, en las relaciones de éste con el mundo exterior. Lo que se estaría interrogando con ello es: ¿Hasta dónde llega el compromiso con la vida a la que de algún modo se ha ligado el antropólogo?

Evidentemente, aún cuando la movilidad e integración social es posible, resulta por demás pernicioso para la comunidad recibir promesas de compromisos sociales por parte de su invitado, el investigador, si éstos no podrán ser asumidos con la responsabilidad, disposición y profundidad que se requiere. De hecho, la estancia del investigador en el lugar de su estudio es regularmente temporal, por lo que se encuentra involucrado circunstancialmente en asuntos que probablemente no tendrá solvencia temporal para enfrentar y que, además, no forman parte integral de su historia personal y por ende de su futuro.

Una situación concreta que ilustra este problema es la experiencia de Artemio Arroyo en Iztapalapa (anexo 3). La invitación a asumir una mayordomía para la fiesta muestra la relación de aceptación y de respeto lograda, también pone al antropólogo ante los límites de su convivencia con el grupo.

La cuestión de la reciprocidad no sólo se plantea en antropología o sociología. Quienes investigan el patrimonio cultural, a pesar de trabajar esencialmente con elementos materiales, deben involucrar a la población para conocer y proteger conscientemente aquello que constituye su pasado histórico. Facilitando material documental y gráfico al igual que asesorías periódicas, el investigador puede retribuir de alguna manera, tanto a sus informantes como a la comunidad misma. Antonio Lorenzo nos relata un ejemplo concreto de esto, que tuvo lugar en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo (anexo 4).

Algunos investigadores, para compensar el tiempo que les consagran sus informantes, les pagan el servicio que prestan. Esta práctica, en sí discutible, puede tener incluso efectos perniciosos para la investigación: surge la tentación de contar mucho para recibir más dinero, de buscar complacer al investigador con lo que se cuenta. Sin embargo, no deja de ser cierto que informantes de escasos recursos dedican tiempo a un estudioso para que, con su ayuda, éste se gane el pan. Este desequilibrio puede llegar a serle reprochado al investigador, como fue el caso de la acusación de hacer comercio con fotografías que se le hizo a Verónica Kugel (anexo 5).

El problema de la reciprocidad se ve reflejado directamente en las publicaciones producidas por investigadores sociales, donde es común encontrar líneas o incluso apartados especiales destinados a los agradecimientos dirigidos a las personas de la comunidad donde se hizo el estudio. Suele ponerse énfasis en aquellas que mayor apoyo ofrecieron, ya con su información, ya con ser guías, o bien, ofreciendo su albergue, amistad o confianza. Para los lectores ajenos, tanto a la comunidad como al autor, la lectura de tales líneas puede resultar tediosa. Sin embargo, es un intento por compensar el desequilibrio creado entre lo que se recibió y lo que puede darse a cambio.

La publicación de los resultados de una investigación conlleva consecuencias que involucran a la comunidad estudiada. Cuando publicamos algo ya no es exclusivamente nuestro y no podemos prever todos los usos que se le puedan dar. Sin embargo, podemos y debemos cuestionarnos, con base en experiencias propias y ajenas, sobre los intereses que pueda despertar un determinado estudio y de qué manera podemos evitar exponer a los directamente involucrados, los sujetos de nuestra investigación.

Si siempre ha sido importante proteger el anonimato de los informantes -por lo menos en las investigaciones que tocan a su vida privada o en las que se expresan puntos de vista en privado que el informante no haría públicamente- lo es más hoy día, debido a un mayor acceso de las publicaciones al público en general. De hecho, si hace años era muy poco probable que el grupo estudiado pudiera leer lo que sobre él se escribió, hoy en día esto es cada vez más común. Esta lectura es por demás deseable, pero también enfrenta al estudioso a problemas nuevos. Es evocador el ejemplo de un antropólogo que escribió un estudio sobre su pueblo natal en la provincia francesa, revelando toda una serie de detalles sobre la vida privada de la gente (cambiando nombres, pero dentro del pueblo, por supuesto, eso no le impidió a nadie reconocerse ni reconocer a los demás). Las consecuencias en las relaciones humanas del pueblo fueron terribles y el investigador recibió varias amenazas de muerte. Según él todo esto valió la pena porque era indispensable para su estudio, pero ciertamente parece legítimo que los habitantes de su pueblo natal no piensen lo mismo.

Otra repercusión que debe tomarse en cuenta es la lectura que personas ajenas al grupo o a la comunidad científica hagan de las investigaciones, por ejemplo, profesionistas e instancias de gobierno. Es bien sabido que las publicaciones de científicos sociales han sido y son usadas incluso para controlar actividades políticas de grupos minoritarios. Hay ejemplos concretos de esto, por ejemplo, en la investigación contrainsurgente que llevó a cabo la Inteligencia estadounidense en Asia del Sudeste y en América Latina. Obviamente, este tipo de lectura de una investigación se aleja por completo de su propósito científico inicial.

Sin llegar a tales extremos, los resultados de la investigación social, una vez publicados, pueden incidir en que decisiones políticas concretas hayan sido realizadas o no para este fin. Además, las ciencias sociales aplicadas, por definición, se realizan buscando que sus resultados desemboquen en una política en beneficio de los sujetos de estudio. Empero, el científico suele tener poco control sobre la aplicación concreta de su trabajo. Cabe preguntarse, en este contexto, qué tanto se presenta directamente el punto de vista de las personas estudiadas o más bien la interpretación que el investigador hace de las mismas. Tampoco es fácil conciliar la metodología y el lenguaje científico con la lectura y la aplicación práctica que harán de la investigación los políticos.

Algunos puntos sobre los que habría que cuestionarse para cada proyecto podrían ser:

- Tener claro, nosotros mismos, por qué y para qué hacemos nuestra investigación, más allá del argumento científico o las razones alimenticias;
- Informar, desde un principio, a los "estudiados" tanto de qué trata el estudio, como quienes podrán posteriormente interesarse en él y, hasta donde nosotros mismos lo sabemos, con qué fin;
- Con base en estos elementos posibilitar una real opción a los informantes y a la comunidad de decidir sobre y en qué términos les interesa que los tomemos como base y tema de nuestro estudio;
- Ciertamente, proteger el anonimato de personas y lugares cuando así se requiera;
- Plantear el problema de la reciprocidad: si es posible, en qué términos puede darse y cuáles son sus límites;
- Pensar también en posibilidades de devolución de los resultados de nuestro trabajo: no sólo las fotografías, filmaciones, etc., sino también los escritos que produzcamos, incluso considerando la producción de textos de divulgación destinados para los grupos estudiados.

No hay respuestas fijas para estos planteamientos. No es evidente, por ejemplo, que en todos los casos sea pertinente informar a la comunidad sobre los detalles de nuestro estudio; hasta puede afectar directamente los objetivos que nos planteamos. Sólo podemos decidir caso por caso cuál sería una conducta responsable dentro del marco de nuestro quehacer como investigadores.



## COMPROMISOS DEL INVESTIGADOR SOCIAL CON LA COMUNIDAD CIENTÍFICA

Si bien es cierto que la investigación, por sí misma, no logra retribuir a la comunidad estudiada por todo lo que ésta aportó para hacerla posible, sí puede hacerlo, a mediano o largo plazo, en unión con otras más. Es el conjunto de la producción científica lo que contribuye al avance de las ciencias humanas y sociales, da elementos nuevos para la comprensión del hombre; de su comportamiento en el pasado y de su vida en sociedad. Es por esto que la comunicación de los trabajos a la comunidad científica es esencial.

En este marco, el investigador tiene el compromiso de proporcionar datos confiables, de ser posible verificables (lo cual puede entrar en conflicto con la protección del anonimato de sus informantes, por ejemplo). Además, aunque resulte evidente decirlo, la contribución del investigador debe ser original o dar crédito a quien lo merece.

La mayoría de los investigadores sociales realizan actividades de docencia, de las que depende en gran parte el futuro desarrollo de la ciencia. El maestro debe tener como criterios éticos ser justo, equilibrado, sincero, tolerante, honesto, ser un ejemplo a seguir y realizar críticas constructivas. Tanto los alumnos como el producto de sus investigaciones deberán reflejar estas consideraciones.

## COMPROMISOS DEL INVESTIGADOR SOCIAL CON LA INSTITUCIÓN QUE AVALA EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La relación con la instancia o institución para la cual el investigador social presta sus servicios no siempre está exenta de tensiones. En algunas ocasiones los intereses, estilos y preferencias de ambas partes difieren, creándose situaciones conflictivas en las que el profesionista se enfrenta al rechazo o sesgo de su trabajo. Esto se da sobre todo en el trabajo sociológico y antropológico, esencialmente crítico por naturaleza, que pone de relieve situaciones y hechos que afectan determinados intereses.

Como es bien sabido, en México los principales empleadores de los científicos sociales son las universidades y el gobierno. En el primer caso, la autonomía de la institución garantiza en gran medida la independencia del trabajo de investigación y de docencia. Sin embargo, esta situación puede cambiar si se trata de trabajos auspiciados por el gobierno federal o estatal, deseosos muchas veces de que la investigación sea directamente aplicable a la población bajo la forma de proyectos de desarrollo o la introducción de modificaciones -positivas o negativas- a las condiciones de vida de las comunidades. Estos programas muchas veces están previamente definidos y puede haber un deseo implícito o inclusive explícito de que la investigación venga a avalarlos. Estas situaciones difíciles también pueden darse cuando la institución empleadora es privada o no oficial.

No siempre es fácil deslindar las normas científicas del uso que quiera darse a los resultados. Es esencial tener claridad en esto y definir los términos de un contrato de investigación de antemano para reducir al máximo las presiones contrarias a nuestra ética profesional.

## COMPROMISOS DEL INVESTIGADOR SOCIAL CON LA SOCIEDAD EN GENERAL

Una de las tareas primordiales de algunos investigadores sociales es la protección del patrimonio cultural, ya sea herencia o legado material de antiguos grupos humanos o patrimonio vivo, como por ejemplo las costumbres. Estos vestigios o restos materiales, así como las costumbres, son parte de la comunidad, de la sociedad en general y de la nación.

El registro y análisis de sitios arqueológicos o de arte rupestre conlleva responsabilidades del investigador para con la sociedad. Gran parte de la tarea del arqueólogo consiste en denunciar e impedir el saqueo y proteger de este modo el patrimonio arqueológico. No sólo los vestigios materiales son objetos de estudio de la arqueología, y sin ellos tal disciplina vería permeada una parte importante de su

investigación, sino también se privaría a las generaciones futuras de poder ver y/o estudiar e identificarse con estos vestigios. Lo mismo cabría para el patrimonio histórico-arquitectónico, que proporciona valiosa información acerca del panorama histórico, de etapas específicas, sea éste del tipo religioso, económico, político o social.

La publicación de investigaciones sobre el patrimonio cultural (arqueológico e histórico) con todo y ayudar a crear conciencia de respeto y divulgar el conocimiento del mismo, tiene también una peligrosa contraparte: el proporcionar datos valiosos sobre bienes muebles e inmuebles a saqueadores y contrabandistas profesionales. Debe buscarse, pues, un criterio de equilibrio entre los dos aspectos sin perder el objetivo central, que es preservar la memoria histórica de los pueblos. Carmen Lorenzo relata algunos elementos de la complejidad de esta tarea (anexo 6).

## CONCLUSIONES

Lo que podemos ofrecer aquí, más que conclusiones es el planteamiento de nuestras interrogantes.

¿Cuáles son nuestras obligaciones con el grupo que queremos investigar? ¿Hasta dónde somos claros en la presentación de nuestros propósitos? ¿Hasta dónde, en dado caso, podemos serlo? ¿Le damos a los grupos o personas una opción real de ser o no ser nuestros sujetos de estudio? ¿Qué ofrecemos a cambio? ¿Hasta dónde se puede prever o evitar que las investigaciones salgan fuera del control del investigador? ¿Hasta dónde es ésta responsabilidad del mismo investigador? ¿Siempre va a usarse un estudio científico para aplicar acciones dirigidas a la población estudiada? ¿Van a ser aquellos a los que lo destinamos los que van a usarlo o pueden hacerlo también otros cuyas intenciones desconocemos? ¿El estudio, en vez de que nosotros se lo devolvamos a la comunidad en su beneficio (apoyando un reforzamiento de sus raíces, por citar un ejemplo), no puede acaso serles devuelto disfrazado de diversos programas con otros intereses, más o menos justificables? ¿Hasta dónde existe un diálogo con la sociedad? ¿Dónde nos desligamos de él? ¿Cuándo llega el momento en el que nos desligamos de esto, contrariamente a un periodista, por ejemplo? ¿Hay un límite entre la ciencia y el militatismo? ¿Hay momentos de incompatibilidad? ¿Hasta dónde se puede proteger el patrimonio cultural sin afectar otros intereses? ¿Es posible concientizar a la población a este respecto?

Tantas preguntas que no tienen respuesta más que caso por caso pero que, ciertamente, debemos plantearnos una y otra vez en el ejercicio de nuestra profesión.



## APÉNDICE 1

En mi experiencia personal como investigador he vivido varias situaciones difíciles de manejar. En una de ellas asistí al desarrollo de un conflicto obrero-patronal de una empresa automotriz de alrededor de 5000 obreros. Estos se habían declarado en huelga por aumento salarial y la no modificación de su contrato colectivo de trabajo. Mi intención era observar la actividad político/sindical y correlacionarla con la extracción o perfil social de la persona, arguyendo la hipótesis de que los obreros de extracción campesina tendrían menos interés por los asuntos sindicales. Para ello, me presenté con el Secretario General del Sindicato, y le expuse a grandes rasgos mi plan de investigación, al cual no mostró objeción, permitiéndome participar de las actividades sindicales durante el conflicto. El problema estribó en que, debido a la gran actividad y movilización obreras, el Secretario General no pudo comunicar a los trabajadores sobre mi investigación. Así, en una asamblea general en la que los ánimos estaban muy caldeados por el tiempo transcurrido y los pocos avances, un grupo de trabajadores me recriminó y amenazó al ver que tomaba nota de todo sin ser obrero, creyendo que trabajaba como oreja o espía de la patronal. En ese momento fue difícil para mí explicarles mis verdaderas intenciones, por lo que estuve en riesgo de ser golpeado y sacado del recinto sindical. Afortunadamente otro obrero, informante clave, intercedió por mí y garantizó ante sus compañeros la neutralidad y la intención académica de mi presencia ahí.

Arturo Vergara Hernández

## APÉNDICE 2

Trabajando sobre las fiestas que se llevan a cabo en el estado de Hidalgo fui al Carnaval de la Huasteca. Como una regla para "evitar" problemas y para facilitar que la gente aceptara ser entrevistada, acostumbraba identificarme con los presidentes municipales mostrando un oficio de comisión. En uno de los municipios el presidente comisionó a uno de sus ayudantes a que me acompañara durante mi estancia.

En poco tiempo descubrí, por información de mi propio acompañante, que había serios problemas con el Presidente Municipal y que se estaba organizando la toma de la presidencia. Traté entonces de desviar la conversación y me dispuse a bailar, platicar con las mujeres y seguir su recorrido. Traté de evadir a mi acompañante e integrarme con el resto de la gente.

Como pasé varias horas con ellos, mi acompañante se retiró y al poco tiempo se acercaron a mí algunos maestros quienes en breve empezaron a comentarme la situación. Pese a que yo trataba de desviar la conversación, ellos insistían, insinuando que probablemente por ser empleada del gobierno del estado yo podía ayudarlos. Para terminar con esa situación, que para mí se hacía cada vez más tensa, decidí retirarme aclarando nuevamente que mi labor era otra y que en realidad no podía hacer nada. Unos se pusieron de mi parte y otros me miraron con recelo.

Por la noche sentía una gran carga, ya que personas de Huejutla me comentaron que ese Presidente Municipal era un hombre violento y represor. Sin embargo, me di cuenta de que, en realidad, no podía hacer nada.

Elena Velez Arétia



### APÉNDICE 3

En un trabajo de campo llevado a cabo en la delegación Iztapalapa, D.F., en 1988, algunos mayordomos y ciertos miembros de la Mesa Directiva de la celebración al "Señor de la Cueva" en su ceremonia correspondiente a la Santísima Trinidad, habían decidido ofrecerme, con las responsabilidades y sanciones humanas y sagradas que esto acarrea, el cargo de mayordomo de la imagen, según correspondiera en el calendario establecido.

La propuesta fue hecha precisamente en el santuario de esta imagen de Jesucristo, de manera por demás informal, pero a través de un representante importante. El cargo es oneroso e involucra por ello a varios niveles del parentesco familiar; pero además, determina compromisos con las instancias organizativas de las celebraciones y con representantes de los barrios de tal manera que hay que fungir como representante obligado del desarrollo de la fe del pueblo de Iztapalapa.

La situación anotada nos plantea lo siguiente: ¿hasta dónde un "no nativo" del pueblo es capaz de establecer un nuevo estilo de vida en donde la fe a las imágenes obliga a conseguir fondos económicos, quizá durante un par de años, a fin de tener aceptación y prestigio social comunitario y guardar la tradición?

Afortunadamente yo no cumplía con todos los requisitos que un mayordomo debe guardar, especialmente en lo que respecta a ser originario del asentamiento, razón por la que se desistió de seguir adelante con el proyecto, salvando en consecuencia, una serie de conflictos que ya empezaban a manifestarse.

Artemio Arroyo Mosqueda

### APÉNDICE 4

En 1991 realicé una visita a la localidad de Los Remedios, en Ixmiquilpan. Su iglesia, de planta en cruz latina con cubierta de cañón y ábside poligonal, es una construcción que probablemente se remonta al siglo XVIII, suposición basada en su planta arquitectónica, propia de esa época, y por una serie de fechas inscritas en sus parámetros exteriores y la inscripción de una campana (1776). La portada del monumento, bellamente trabajada en cantera, ofrece semejanzas formales con la fachada de la cercana iglesia de Orizabita. Hace pocos años fueron construidos dos tejabanos adosados a la entrada principal, hechos con columnas de concreto, lámina metálica y barandal de tabique con el objeto de alojar ahí a la banda de música que suele ambientar la fiesta anual. Estos añadidos recientes, de ningún valor ni estético ni arquitectónico, desentonan gravemente con la fachada, llegando inclusive a ocultar una porción de la antigua fábrica. En el recorrido efectuado, con la presencia de las autoridades, encargados, mayordomos y vecinos, se les hizo la recomendación de cambiar de lugar el templete de músicos hacia la barda atrial y demoler esos tejabanos. Esos cambios fueron realizados tiempo después.

Antonio Lorenzo Monterrubio



## APÉNDICE 5

Llevaba más de un año viviendo de manera continua en una comunidad indígena del Valle del Mezquital. Se estaba festejando el día de las madres en el patio de la escuela del lugar. Yo estaba sacando fotografías del evento, cuando se acercó un señor que conocía bien diciéndome que dejara de fotografiar a la gente. Detrás de mí estaba parado el juez auxiliar de la comunidad. Lo voltee a ver y me dijo: "Yo soy el que mando aquí y te ordeno que sigas sacando fotos." La tensión de la situación era evidente y obviamente me sentí muy mal. Saqué otra foto para acatar a la autoridad y me fui.

Mi asombro fue grande ya que había actuado con mucho cuidado en este asunto de las fotografías que, evidentemente, puede ser delicado e inclusive había esperado meses antes de sacar mi cámara. Lo había hablado con muchas personas y había llegado a ser algo natural. Les llevaba sus fotos y habían empezado a pedirme que los fotografiara en muchas situaciones.

Al día siguiente de este incidente, platicando con unos y otros, empecé a entender. Por un lado había un conflicto antiguo entre dos grupos que oponía justamente a quien me había interpelado y al juez auxiliar, con sus respectivas gentes.

Por otro lado, el señor que me prohibía la fotografía se justificó después del incidente diciendo que yo hacía comercio con sus fotos. Cuando fui a verlo entendí que su disgusto conmigo tenía que ver con unas fotos de su hija, fallecida de parto tres meses antes, y que aún no le había dado. Reparé pero, por supuesto, la relación con él y su familia ya no fue del todo igual. En cuanto a la comunidad en su conjunto el asunto fue visto como un incidente más con este grupo, bastante minoritario, caracterizado por los demás como "conflictivo".

En todo caso fue una situación muy instructiva. Me reveló conflictos internos de la comunidad que ignoraba, me ubicó en uno de los dos grupos sin que yo lo hubiera deseado. Fue la oportunidad, además, de cuestionarme nuevamente sobre el problema de la fotografía y hablar de esto claramente con muchas personas. Hablamos de los negativos, del hecho que yo, aunque les de "su foto", puedo sacar más copias, etc. Si desde que empecé a sacar mi cámara en la comunidad ya se había hablado ahora quedó mucho más claro aún el destino de las fotos y el acuerdo de las personas para ser fotografiadas fue mucho más consciente.

Verónica Kugel

## APÉNDICE 6

El patrimonio arqueológico es objeto de continuo saqueo y destrucción, tanto por la población local como por gente extraña. Quizá la degradación de los sitios arqueológicos por parte de los propios lugareños es una de las principales causas de la pérdida de este patrimonio.

En muchos casos me encontré, al realizar el registro de los sitios arqueológicos en el estado de Hidalgo, que los lugareños construían casas, escuelas, bardas y caminos con las piedras que conformaban los montículos. En otros casos, el paso de un camino o carretera seccionaba literalmente los sitios.

Para la población local es relativamente fácil construir teniendo cerca las estructuras prehispánicas, considerándolas como una mina potencialmente explotable. Esto, desde el punto de vista arqueológico, es una actividad deplorable, ya que se destruye la información que nos pudieran ofrecer los vestigios prehispánicos.

Por otra parte, la población tiene necesidad de construir, ya que no obtienen apoyo de las instituciones encargadas de ofrecerles vivienda y otros servicios, por lo que hacen mano de lo más cercano que tienen: el patrimonio arqueológico. Para ellos este patrimonio tiene un valor práctico y no un valor histórico.

El arqueólogo debe estar consciente de esta situación pero también debe explicar a la población la importancia de conservar y proteger los vestigios materiales de antiguas culturas como un medio de conocer su pasado y sus raíces históricas. Concientizar a la población es el primer paso para evitar la pérdida gradual del patrimonio arqueológico.

Debe llegarse a un trabajo conjunto entre las instancias encargadas de procurar una mejor forma de vida a las poblaciones y aquéllas cuya función es la protección del patrimonio cultural, para que la población sea beneficiada a la vez que haya condiciones favorables a la investigación arqueológica.

Carmen Lorenzo Monterrubio



## 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 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.

\* En trámite de Reconocimiento de Validez Oficial

#### 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.

COMUNICATE AL 728-05-00 Ext. 3071 y 3072.



## CRITERIOS HERMENÉUTICOS I. LA REVALORIZACIÓN DEL SUJETO HERMENÉUTICO

Toribio Tapia  
Escuela de Ciencias Religiosas, Universidad La Salle

### RESUMEN

Se toman como puntos de partida dos convencimientos: toda persona al acercarse a la Sagrada Escritura o a cualquier otro tipo de texto, lo hace con una serie de características que no puede -ni debe quitar-. Por otro lado, se ha dado un fenómeno, que aunque ha ido disminuyendo poco a poco, aún prevalece: la hermenéutica o actualización de la Escritura; ésta es una tarea en la que todos somos discípulos, nadie es maestro.

### ABSTRACT

We focus on two assertions; when any person approaches the Sacred Writings or any other kind of text, the approach is done with a range of characteristics that should not -and must not- be taken away. On the other hand, a phenomenon is given. It still predominates despite it has been diminished slowly. This phenomenon is called hermeneutics or the writings upgrade. This is an assignment in which everyone is a disciple and not an expert.

### LA POSTURA POSITIVISTA. UNA ILUSIÓN.

De manera especial en el siglo pasado se buscaba -casi con obsesión- la plena objetividad. Esto tuvo sus consecuencias para la exégesis, pues se buscaba hacer una lectura imparcial de los textos. Se debía dudar de todo. Por ejemplo, se dudaba y se negaba todo valor histórico de los evangelios y se pensaba que para encontrar un pequeño núcleo histórico había que internarse a lo más profundo, abandonando todas las características propias y condicionamientos normales (1).

No solamente se debía desconfiar del texto y del autor, sino también del mismo lector, pues se corría el peligro de ser subjetivo y dogmático. Quien podía hacer un acercamiento válido era el historiador que se sumergía en el texto olvidándose de lo que le rodeaba y lo que poseía, haciendo a un lado su presente y su pasado.

A pesar de todo esto, en la actualidad ya se está de acuerdo, aunque sea todavía en el plano teórico, que toda persona que lee la Biblia lo hace a partir de su lugar y desde las circunstancias de la vida que lo condicionan; nuestras características son como unas gafas.

### EL SUJETO HERMENÉUTICO

#### a) *El horizonte del lector.*

La Sagrada Escritura -junto con otros elementos- representa para la vida de la comunidad eclesial, uno de los puntos de partida para que la realidad circundante vaya siendo mejor, más de acuerdo con los valores del Reino de Dios. Así que esta tarea de la revalorización del sujeto hermenéutico no sólo es una urgencia, sino una tarea vital.

Hay que recordar de manera muy especial a H.G. Gadamer quien comentaba que, "para entender adecuadamente un texto ha de ser comprendido en cada momento y en cada situación concreta de una manera nueva y distinta" (3).



Este gran autor, afirma que toda comprensión de un texto se da desde nuestro horizonte histórico: la perspectiva general desde la que nos situamos ante el mundo. El horizonte abarca todo lo que nos afecta a nivel profundo, en nuestro presente (4). Así, nuestro horizonte abarca nuestras pre-comprensiones o prejuicios, todo cuanto creemos, pensamos, sostenemos, afirmamos, etc. Aquí se incluye nuestra actitud religiosa-cristiana, nuestra posición ideológica, tradición cultural, estructura mental, proceso de aprendizaje, etc.

Todo eso que nos define en el presente como personas únicas e irrepetibles es absolutamente necesario para que nos acerquemos a un texto. Nadie se puede acercar a la Escritura sin ninguna pre-concepción o característica propia.

#### *b) El horizonte personal y comunitario ante Alguien.*

El horizonte personal o comunitario al acercarse a la Escritura no está teniendo un encuentro con algo, sino con Alguien, Dios, con su horizonte. De tal manera que, en todo acercamiento a la Escritura se da un encuentro de dos horizontes, encuentro que provoca una fusión. Así, el sujeto hermenéutico recibe una llamada a un cambio de horizonte, modificación o un estímulo de que su horizonte está en la perspectiva de Dios.

### **MODIFICACIÓN DE AMBOS HORIZONTES**

Se da en una doble modificación: por una parte, toda persona al acercarse a la Escritura está abierta a la novedad vital que le vaya a compartir el texto-Palabra de Dios; por otra, al lograr este acercamiento lo está haciendo de manera original, lo está modificando, pues está adaptando el texto para él y su comunidad. En este sentido, el texto está tomando un matiz que nadie más le podrá dar

Para esto se necesitó que quien se acerca a la Palabra de Dios, no cierre su horizonte y, si lo abre, deje que sea interpelado.

### **CONSECUENCIAS**

a) La interpelación es una tarea en la que nadie nos puede -ni nos debe- sustituir, pues en cada interpretación propia de un texto, el lector individual o comunitario, siempre es distinto. En este sentido, las interpretaciones de los grandes expertos serán siempre un apoyo muy valioso, pero solamente como referencia y no como sustitución del horizonte de cada quien.

b) El acercamiento a la Escritura no se puede sin presupuestos; necesitamos, ahora más que nunca acercarnos a ella como sujetos concretos, herederos de un pasado cultural, protagonistas o víctimas del presente, miembros de la comunidad eclesial ¡con toda nuestra situación social, política, cultural, religiosa, económica, etc.! De esta manera, la Escritura no solamente hará que la gente que se acerca a ella para sentirse bien y estar mejor, se convierta en una alternativa válida para las personas. De lo contrario, nunca podremos ser tierra donde caiga la semilla y evitaremos ser fecundos (Is 55,10). Si en vez de darse una fusión de horizontes se da una superposición, es imposible pensar en la conversión realmente (metanoia).

c) Este acercamiento a la Escritura deberá realizarse desde un HORIZONTE ABIERTO, lo cual evitará el peligro de eliminar "lo nuestro" o caer en el snobismo. Pues habrá que tener siempre en cuenta que la Escritura es para nosotros y que ninguna interpretación, por más prestigio que tenga un autor, la debemos considerar como absoluta o totalizante.

d) Por último, todo esto debe originar el convencimiento de que la hermenéutica es una tarea de la comunidad eclesial. Al final de cuentas, aunque las interpretaciones a partir de un escritorio son necesarias, no son suficientes.

## REFERENCIAS

1. R. Bultmann decía "Yo soy indudablemente del parecer que nosotros no podemos saber prácticamente nada de la vida y de la personalidad de Jesús, la razón es que las fuentes cristianas no se interesaron en este aspecto sino de modo muy fragmentario y con una perspectiva legendaria, la otra razón es que no existen otras fuentes sobre Jesús" (*Gesú*, Brescia 1984).

2. El análisis narrativo hablará de que en todo texto hay un lector *implícito* que la exégesis debe descubrir, y junto con esto, enfatiza también la importancia del lector real, que equivale al lector actual que se encuentra con el texto y busca algo vital. Cf. Pontificia Comisión Bíblica, *La interpretación Bíblica*, Città del Vaticano 1993, pp 39-42.

3. Gadamer, H.G. *Verdad y Método*. Salamanca 1984, p. 380.

4. El presente entendido así, incluye también el pasado y los proyectos existenciales.



## 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.
  - Optica, 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.





## p53: UN ACERCAMIENTO AL ENTENDIMIENTO DEL CÁNCER

Margarita Hernández y José A. García  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN

Los antioncogenes o genes supresores de tumores actúan como reguladores negativos de la división celular y representan los genes más frecuentemente mutados en la mayoría de los cánceres humanos. Uno de los principales representantes de este grupo es p53, el cual codifica para una fosfoproteína involucrada en la regulación del ciclo celular y que se ha encontrado mutada en aproximadamente un 50% de todos los tipos de cánceres. El estudio de las características bioquímicas de p53 ha permitido una mayor comprensión sobre los mecanismos que llevan a la transformación neoplásica; a su vez, este conocimiento redundará en la elaboración de mejores protocolos para el tratamiento del cáncer.

### ABSTRACT

The antioncogenes or tumor suppressor genes act as negative regulators of cell division and represent the more frequently mutated genes within the vast majority of human cancers. One of the main representatives of these genes is p53, which codes for a phosphoprotein involved in the regulation of the cell cycle and which is mutated in about 50% of all kinds of human cancers. The study of the biochemical properties of p53 has improved the knowledge of the neoplastic transformation mechanisms; this knowledge is also helpful to design better prophylactic treatments for human cancer.

### INTRODUCCIÓN

El desarrollo de los organismos puede implicar mutaciones en las células que lo constituyen. Muchas de estas alteraciones genómicas son subsanadas por la intervención de los sistemas enzimáticos reparadores del DNA (1). Cuando estas mutaciones no son reparadas se generan células aberrantes que, si son viables y no son eliminadas por el sistema inmune, se convertirán en células neoplásicas. Estas células, a su vez, crecen incontroladamente y tienen la capacidad de invadir al tejido circundante (2).

Muchas de las alteraciones se suceden como consecuencia de modificaciones en genes críticos que codifican para las proteínas relacionadas con la multiplicación o diferenciación celular, de tal modo, que la mayor parte de los cánceres se originan debido a pequeñas variaciones sobre oncogenes o sobre genes supresores de tumores (1).

Los genes supresores de tumores o antioncogenes se pueden definir como aquellos que codifican para productos que intervienen en la regulación del ciclo celular, y que si se encuentran ausentes o mutados, inducen a la célula a la transformación neoplásica (3).

El gen p53 es un supresor tumoral potente y suele encontrarse alterado en una gran variedad de neoplasias del ser humano (1). Este gen se encuentra ubicado en el brazo corto o brazo "p" del cromosoma 17 humano. Codifica para una fosfoproteína de 53 kDa compuesta por 393 aminoácidos, reensamblados estructuralmente como un factor activador de la transcripción, que ejerce su acción en el núcleo celular y que recibe el mismo nombre del gen (p53) (4-6). Mutaciones en este gen se han reportado en casi todos los tipos de tumores de personas adultas, incluyendo colon, pulmón, esófago, hígado, mama, cerebro, etc. Estos hallazgos, resaltan el papel fundamental de la p53 en la regulación del crecimiento celular.



## CARACTERÍSTICAS BIOQUÍMICAS

El extremo amino terminal de la p53 es altamente ácido con una carga negativa neta. En cambio, el extremo carboxilo terminal es rico en aminoácidos básicos; tiene una serina en la posición 315, la cual fosforilada puede tener una influencia en la carga de la proteína y como consecuencia alterar la localización subcelular y la actividad biológica de la proteína en el ciclo celular (7-9).

Recientemente, se han conseguido cristalizar algunos dominios de la proteína p53, lo que ha permitido definir mejor su estructura. Cho y cols. reportaron la estructura cristalina del "dominio central", el cual abarca los residuos 102 a 292 (10). Este dominio comprende los sitios de unión específicos al DNA, como son los que se presentan alrededor de los residuos 278 al 286 y del 248. Asimismo, se reportaron sitios de unión al cinc, aunque no se encontró la estructura clásica de dedos de cinc (10). Por otra parte, Clore y cols. reportaron la estructura del dominio de oligomerización por el método de resonancia magnética nuclear (NMR) (11). Este dominio comprende los residuos 319 al 360 y se sugiere que pueda jugar un papel primordial en la transformación celular, dado el requisito de oligomerización de la proteína p53 para ejercer su capacidad supresora.

En general, la p53 nativa (silvestre) tiene una vida media corta (generalmente menos de los 30 minutos) (12); inhibe el crecimiento de células tumorales en cultivo (13-15); inhibe la transformación de fibroblastos primarios con la ayuda de oncogenes (16,17); está implicada en la señal de muerte celular programada (apoptosis) (18); es requerida para que se realice la transactivación transcripcional (19); puede formar complejos con el antígeno T (20-21), del virus SV40, lo que provoca la transformación neoplásica. La p53 nativa puede identificarse, por su afinidad con el anticuerpo monoclonal PAb 1620 (22-23).

Cuando el gen que codifica para la proteína sufre mutaciones puntuales o deleciones, debido a la agresión de distintos agentes, se origina una proteína con acciones biológicas muy diferentes a la forma nativa, que se conoce sencillamente como p53 mutada. Esta proteína es reconocida por el anticuerpo monoclonal PAb 240 (22-23); tiene una vida media prolongada por varias horas (24); fracasa en la supresión de células en crecimiento de tumores (13,14); no inhibe la transformación de fibroblastos primarios por cooperación de oncogenes (16,17). Por lo tanto la p53 mutante desarrolla la proliferación celular, un efecto inverso al de la p53 nativa.

## ACTIVIDADES BIOLÓGICAS DE P53

La p53 puede inducir la detención del crecimiento en la fase G1 del ciclo celular (25,26), por lo tanto, es capaz de actuar como un regulador negativo en la progresión del ciclo. El mecanismo por el cual la p53 pone en juego esta acción no está totalmente dilucidado, aunque, los últimos resultados obtenidos parecen indicar que su estructura helicoidal le permite asociarse con zonas específicas del DNA, encargadas de iniciar la replicación celular (27). Su efecto inhibitorio, bloquea la entrada de la célula en la fase S del ciclo, cuando se lleva a cabo la duplicación del DNA. De modo alternativo, la p53 podría estar regulando la transcripción del DNA, que es cuando se codifican las proteínas que se relacionan con el pase de la fase G1 a la duplicación.

La p53 induce a las células al suicidio. La apoptosis es parte del desarrollo normal y también puede ser disparado por daño del DNA, radiaciones, algunos compuestos químicos, etc. También se ha mostrado que después del daño celular, los niveles de p53 y de su actividad transcripcional, se incrementan dramáticamente (28). En líneas celulares de leucemia mieloide murina, la activación de la p53 nativa guía a una muerte celular rápida, con distintas características de muerte celular programada (29). En células progenitoras mieloides, la apoptosis sigue al retiro de factores de sobrevivencia como la IL-3 (30). La p53 puede participar en el cambio de eventos de iniciación de la ausencia de factores de sobrevivencia que eventualmente guían a la eliminación de células innecesarias. En cada caso, la pérdida de función de p53 puede permitir la supervivencia de estas células. Esto permite que células con alta selectividad, ayuden al avance y faciliten el establecimiento de poblaciones celulares neoplásicas *in vivo*. Por otra parte, se ha

reportado que la apoptosis, mediada por la p53 es inhibida por la IL-6 (31), por lo que en presencia de p53 activa, IL-6 puede proveer la función necesaria para el crecimiento celular. La observación de que la p53 puede causar apoptosis, hace posible que otros supresores de tumores puedan estar también involucrados en el control de la muerte y supervivencia celular. Otra manifestación importante de la actividad de p53 es la inducción a la diferenciación.

Las bases bioquímicas para una actividad supresora de tumores de la p53 nativa no han sido bien establecidas. La proteína p53 nativa está localizada en el núcleo donde ejerce sus funciones antiproliferativas, por lo que sus actividades están asociadas con los procesos nucleares (32,33). Otros estudios muestran que p53 adquiere una función en la replicación del DNA. La p53 puede ser esencial en la organización de la replicación del DNA seguida del daño del mismo (34).

La proteína p53 nativa puede reprimir la transcripción de diversos promotores, incluyendo el gen *c-myc*, en sistemas transcripcionales *in vitro*, por lo que la represión transcripcional por p53 puede representar un efecto inhibitorio de la proteína en la maquinaria transcripcional. La p53 actúa como factor transcripcional, unida específicamente con otros genes y controlando su expresión. Por ejemplo, el *mdm2* aparece en la retroalimentación negativa con p53 (35). Si esto no ocurre el *mdm2* es amplificado y se produce cáncer (múltiples copias de *mdm2* son encontrados en 30% de los sarcomas).

Si p53 une DNA específicamente y contiene un dominio ácido en su extremo amino terminal, uno podría esperar que p53 activara la expresión de genes adyacentes al sitio de unión de p53. Esta activación puede ser indirecta, tal vez en respuesta a los numerosos cambios en la expresión genética y en los parámetros de crecimiento inducidos por niveles elevados de p53.

## CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Hasta no hace muchos años, la detección de los cánceres humanos se superponía en la práctica al acto diagnóstico, esto significa que, en la mayoría de los casos, la enfermedad se descubría en su período de invasión o en el correspondiente a la fase de metástasis. En ese tiempo la suma de esfuerzos se concentraba en la búsqueda de drogas que permitiera controlar la inexorable evolución del cuadro. Las perspectivas conformaban muy altos costos para relativamente escasos beneficios. Pocas neoplasias eran controlables, los recursos terapéuticos, no sólo eran insuficientes, sino que, en muchos casos hasta podían condicionar la aparición de otro tipo de neoplasia maligna. La genética molecular, en combinación con la biología celular, la farmacología, la biotecnología y una serie de ciencias básicas, han mostrado el camino hacia la comprensión de los posibles mecanismos íntimos de la carcinogénesis.

La primera sorpresa, fue comprobar que cánceres totalmente diferentes desde el punto de vista histológico, clínico, sistémico, etc. responden a una fisiopatología común, en otras palabras el cáncer parece ser una enfermedad molecular única con diferentes manifestaciones sistémicas. Esta afirmación se basa en evidencias experimentales del papel de los protooncogenes y de los factores de crecimiento en la malignización celular (3).

Es así, que hoy se sabe que pueden existir hasta 300 diferencias fenotípicas entre una célula normal y una maligna; la incógnita que resta descubrir es cuáles de ellas son primarias -esto es, generadoras directas de la neoplasia- y cuáles secundarias o accesorias.

La alteración de los protooncogenes parece ser una condición necesaria en el desarrollo del cáncer, debido a que la proliferación celular descontrolada es una característica común a todos los tipos de cáncer, y la función específica de estos protooncogenes es la regulación específica del ciclo celular.

Muchos de estos conceptos nacen a partir del descubrimiento del p53, una proteína considerada como supresora de tumores -capaz de inhibir la proliferación celular anómala *in vitro*- y su actividad durante la fase final del período G1, de tal manera que interactuaría directamente con las proteínas responsables de la entrada de la célula en el período S o sobre el DNA impidiendo su duplicación.



Las consecuencias de la experimentación son muchas, brindan la posibilidad de encarar medidas de prevención con fundamentos lógicos, favorecen la creación de métodos de detección cada vez más precisos y tempranos y, fundamentalmente, dieron a la terapéutica un vuelo espectacular al permitir dirigir la acción farmacológica hacia niveles cada vez más específicos. Uno de los enfoques que se han empleado en el área de diagnóstico, por ejemplo, es la detección de anticuerpos séricos específicos para p53 (36).

Está aceptado que el cáncer involucra a un polimórfico grupo de enfermedades malignas. Algunas de ellas incluyen en su etiología distintos agentes virales que determinan el origen y el establecimiento de la proliferación neoplásica. En estos casos, las vacunas que logren inmunizar al hospedero contra los virus específicos actuarán en forma preventiva y evitarán una gran parte del cáncer relacionado con esos agentes. Puede decirse, con mucha satisfacción, que ya se encuentra disponible y en uso la primera vacuna contra el virus de la hepatitis B, la cual puede prevenir el establecimiento de la enfermedad hepática crónica, que es el soporte patogénico del carcinoma hepatocelular humano.

Además, por medio de la creación de vacunas que brinden protección contra estas afecciones virales podrían evitarse muchos casos de cáncer asociados con el virus de Epstein-Barr (tumores nasofaríngeos, linfomas) y de carcinomas de cuello uterino y cavidad oral, derivados de la infección por papilomavirus.

Los métodos tradicionales de diagnóstico del cáncer se han ido enriqueciendo con las técnicas de la genética molecular. No quedan dudas de que el cáncer es una enfermedad genética y que las alteraciones del genoma son adquiridas a nivel somático. Esas lesiones genéticas no son las únicas relacionadas con la patogenia del cáncer, pero pueden constituirse en blanco para el diagnóstico. Por otra parte, la proteína p53 mutada posee diferentes comportamientos biológicos y bioquímicos de acuerdo con el lugar en que se produce la alteración. Tal vez el pronóstico varíe en relación con el tipo de mutación que afectó el gen de la p53. Si bien el gen de la p53 se muestra como blanco más frecuente de las alteraciones genéticas del cáncer del ser humano, es de esperar que sus efectos sobre el crecimiento celular se combine en una trama compleja con el de otros genes involucrados. Es posible que de esta interacción entre genes mutantes se origine la proliferación descontrolada que caracteriza la gran diversidad de tipos de cáncer que se conocen.

Cuando se busca la prevención del cáncer utilizando vacunas, el problema se complica con los tumores que no incluyen virus en su etiología. Lamentablemente, éstos representan la gran mayoría de los cánceres en el ser humano. Aproximadamente un 50% de estos casos se han encontrado asociados a mutaciones en p53, lo que puede implicar mejores perspectivas en el tratamiento. De esta manera, se han publicado varios reportes donde se demuestra que la acción de ciertos agentes cancerígenos como la luz ultravioleta y el tabaco, se deben a mutaciones sobre p53 (3). Asimismo, la importancia de p53 resalta en casos como el síndrome de Li-Fraumeni, donde los individuos afectados sufren de continuas apariciones neoplásicas desde temprana edad, debido a la ausencia de los dos alelos que codifican para la p53 (37). Esto también ha sido demostrado *in vivo* en ratones con deficiencia inducida de p53 (ratones "knockout") (38).

Todo este avance en la biología molecular moderna abre un espacio en el tratamiento del cáncer. Aunque en algunos casos restan delinear protocolos; en otros, los blancos terapéuticos asoman en forma tibia y se requiere de mucho ingenio y experimentación. En este sentido, Lowe y cols. reportaron recientemente la importancia de p53 en la efectividad de la radio y quimioterapia (39).

Otra de las perspectivas que es importante considerar es el caso de la restenosis, ya que estudios recientes indican que en pacientes con angioplastia coronaria, se puede presentar una activación del citomegalovirus y, como consecuencia, éste sintetiza una proteína denominada IE84, la cual se une con la proteína p53 y la desactiva, generando con ello la restenosis, que está caracterizada por la proliferación excesiva de células de músculo liso (40). La alternativa propuesta para combatir esta enfermedad es dirigir drogas con antiviral para inhibir la actividad del citomegalovirus, o bien drogas que replacen la supresión de actividad de crecimiento de p53. Esto sugiere una cierta relación entre las enfermedades arteriales y el cáncer.

## REFERENCIAS

1. Hollstein, M., Sidransky, D., Vogelstein, B. y Harris, C. 1991. p53 mutations in human cancers. *Science* 253: 49-53.
2. Bishop, J. 1987. The molecular genetics of cancer. *Science* 235: 305-311
3. Knudson, A.G. 1993. Antioncogenes and human cancer. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 90: 1914-1921.
4. Matlashewsky, G., Lamb, P., Pim, D., Peacock, J., Crawford, L. y Benchimol, S. 1984. Isolation and characterization of a human p53 cDNA clone: expression of the human p53 gene. *EMBO J.* 3: 3257-3262.
5. Pennica, D., Goeddel, D., Hayflick, J., Reich, N., Anderson, C. y Levine, A. 1984. The amino acid sequence of murine p53 determined from a cDNA clone. *Virology* 134: 477-483.
6. Soussi, T., Caron de Fromental, C., Mechali, M., May, P. y Dress, M. 1987. Cloning and characterization of a cDNA from *Xenopus laevis* coding for a protein homologous to human and murine p53. *Oncogene* 1: 71-78.
7. Shaulsky, G., Goldfinger, N., Ben-Zeev, A. y Rotter, V. 1990. Nuclear accumulation of p53 protein is mediated by several nuclear localization signals and plays a role in tumorigenesis. *Mol. Cell. Biol.* 10: 6565-6577.
8. Milner, J., Cook, A. y Mason, J. 1990. p53 is associated with p34 in transformed cells. *EMBO J.* 9: 2885-2889.
9. Sturzbecher, H., Maimets, T., Chumakov, P., Brain, R., Addison, C., Simains, V., Rudge, K., Philip, R., Grimaldi, M., Court, W. y Jenkins, J. 1990. p53 interacts with p34 in mammalian cells: implication for cell cycle control and oncogenesis. *Oncogene* 5: 795-801.
10. Cho, Y., Gorina, S., Jeffrey, P. y Pavletich, N. 1994. Crystal structure of a p53 tumor suppressor-DNA complex: understanding tumorigenic mutations. *Science* 265: 346-355.
11. Core, M., Omichinski, J., Dakaguchi, K., Zambrano, N., Sakamoto, H., Appella, E. y Gronenborn, A. 1994. High-resolution structure of the oligomerization domain of p53 by multidimensional NMR. *Science* 265: 386-391.
12. Gronostajski, R., Goldberg, J. y Pardee, A. 1984. Energy requirement for degradation of tumor-associated protein p53. *Mol. Cell. Biol.* 4: 442-448.
13. Baker, S., Marhowitz, S., Fearon, E., Willson, J. y Vogelstein B. 1990. Suppression of human colorectal carcinoma cell growth by wild-type p53. *Science* 249: 912-915.
14. Chen, P., Chen, Y., Bookstein, R. y Lee, W. 1990. Genetic mechanisms of tumor suppression by the human p53 gene. *Science* 250: 1576-1579.
15. Mercer, W., Shields, M., Lin, D., Appella, E y Ullrich, S. 1991. Growth suppression induced by wild-type p53 protein is accompanied by selective down-regulation of proliferating-cell antigen expression. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 88: 1958-1962.
16. Finlay, C., Hinds, P. y Levine, A. 1989. The p53 protooncogene can act as a suppressor of transformation. *Cell* 57: 1083-1093.



17. Eliyahu, D., Michalovitz, D., Eliyahu, S., Pinhasi-Kimhi, O. y Oren, M. 1989. Wild-type can inhibit oncogene-mediated focus formation. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 86: 8763-8767.
18. Zhu, Y.M., Bradbury, D.A. y Russell, N.H. 1994. Wild-type p53 es required for apoptosis induced by growth factor deprivation in factor-dependent leukaemic cells. *Br. J. Cancer* 69: 468-472.
19. Lane, D. y Gannon, L. 1983. Cellular proteins involved in SV40 transformation. *Cell Biol. Int Rep.* 7: 513-514.
20. Lane, D. y Crawford, L. 1979. T antigen is bound to a host protein in SV40-transformed cells. *Nature* 278: 261-263.
21. Linzer, D. y Levine A. 1979. Characterization of a 54K dalton cellular SV40 tumor antigen in SV40 transformed cells. *Cell* 17: 43-52.
22. Gannon, J., Greaves, R., Iggo, R. y Lane, D. 1990. Activating mutations in p53 produce common conformational effects a monoclonal antibody specific for the mutant form. *EMBO J.* 9: 1595-1602.
23. Bartek, J., Iggo, R., Gannon, J. y Lane, D. 1990. Monoclonal antibody analysis of p53 expression in normal and transformed cells. *J. Virol.* 59: 444-452.
24. Reich, N. y Levine, A. 1984. Growth regulation of a cellular tumor antigen, p53, in nontransformed cells. *Nature* 308: 199-201.
25. Mercer, W., Shields, M., Amin, M., Sauve, G., Apella, E., Romano, J. y Ullrich, S. 1990. Negative growth regulation in a glioblastoma cell line that conditionally expresses human wild-type p53. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 87: 6166-6170.
26. Michalovitz, D., Halevy, O. y Oren M. 1990. Conditional inhibition of transformation and cell proliferation by a temperature-sensitive mutant of p53. *Cell* 62: 671-680.
27. Diller, L., Kassel, J., Nelson C., Gryka, M., Litwak, G., Gebhardt, M., Bressac, B., Otzurk, M., Baker, S., Volgestein, B. y Friend, S. 1990. p53 mutations as a cell cycle control protein in osteosarcomas. *Mol. Cell. Biol.* 10: 5772-5781.
28. Culotta, E. y Koshland, D. 1993. p53 sweeps through cancer research. *Science* 262: 1958-1961.
29. Kimchi, A., y Oren, M., (1991) Wild-type p53 induces apoptosis of myeloid leukaemic cells that is inhibited by interleukin-6. *Nature* 352,345-347.
30. Williams, G., Smith, C., Spooncer, E., Dexter, R. y Taylor D. 1990. Haemopoietic colony stimulating factores promote cell survival by suppressing apoptosis. *Nature* 343: 76-79.
31. Kimchi, A. y Oren, M. 1991. Wild-type p53 induces apoptosis of myeloid leukaemic cells that is inhibited by interleukin-6. *Nature* 352,345-347.
32. Martínez, J., Georgoff, I., Martínez J. y Levine, A. 1991. Cellular localization and cell cycle regulation by a temperature sensitive p53 protein. *Genes & Dev.* 5: 151-159.
33. Gannon, J. y Lane D. 1991. Protein synthesis required to anchor a mutant p53 protein wich is temperature-sensitive for nuclear transport. *Nature* 349: 802-806.
34. Braithwaite, A., Sturzbecher, H., Addison, C., Palmer, C., Rudge, K. y Jenkins, J. 1987. Mouse p53 inhibits SV40 origin-dependent DNA replication. *Nature* 329: 458-460.

35. Barak, Y., Juven, T., Haffner, R. y Oren, M. 1993. *mdm-2* expression is induced by wild type p53 activity. *EMBO J.* 12: 461-468
36. Preudhomme C., Lubin, R., Lepelley, P., Vanrumbeke, M. y Fenaux, P. 1994. Detection of serum anti p53 antibodies and their correlation with p53 mutations in myelodysplastic syndromes and acute myeloid leukemia. *Leukemia* 8: 1589-1591.
37. Markin, D., Li, F., Strong, L., Fraumeni, J., Nelson, C., Kim, D., Kassel, J., Grika, M., Bischoff, F., Tainsky, M. y Friend, S. 1990. Germ line p53 mutations in a familial syndrome of breast cancer, sarcomas, and other neoplasms. *Science* 250: 1233-1238.
38. Hursting, S.D., Perkins, S.N. y Phang, J.M. 1994. Calorie restriction delays spontaneous tumorigenesis in p53-knockout transgenic mice. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 91: 7036-7040.
39. Lowe, S.W., Bodis, S., McClatchey, A., Remington, L., Ruley, H.E., Fisher, D.E., Housman, D.E. y Jacks, T. 1994. p53 status and the efficacy of cancer therapy *in vivo*. *Science* 266: 807-810.
40. Speir, E., Modali, R., Huang, E., Leon, M., Shawl, F., Finkel, T. y Epstein, S. 1994. Potential role of human cytomegalovirus and p53 interaction in coronary restenosis. *Science* 265: 391-394.



## **CENTRO DE EDUCACION CONTINUA**

### **DIPLOMADOS**

- **Area de Administración**
  - Contribuciones
  - Exito en la Pequeña y Mediana Empresa
  - Finanzas
  - Finanzas Corporativas
  - Mercadotecnia
  - Recursos Humanos
  
- **Area de Manufactura**
  - Administración de la Manufactura
  
- **Area de Cómputo**
  - Informática y Sistemas de Administración
  - Sistemas de Información Computacional
  - Técnicas Computacionales
  
- **Area de Educación**
  - Asesoría Integral Familiar
  - Atención Temprana del Niño de 0 a 3 años
  - Comunicación Familiar
  - Desarrollo Lingüístico y Aprendizaje Infantil
  - Problemas de Aprendizaje
  - Psicomotricidad y Educación Básica
  
- **Area de Filosofía**
  - Filosofía: Reflexión y Crítica
  - Formación Humanística
  
- **Area Secretarial**
  - Perfeccionamiento y Actualización Secretarial





## ESTUDIO SOBRE EL ÍNDICE METROPOLITANO DE LA CALIDAD DEL AIRE (IMECA) PARA EL AÑO 1993.

Raúl Medina  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN

El índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA) fue estudiado a partir de los datos proporcionados por SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), organismo gubernamental encargado de llevar a cabo las mediciones de contaminantes del aire, durante el año 1993. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente y los resultados fueron graficados. Las gráficas nos dan un análisis visual de las condiciones de la calidad del aire de la ciudad de México, tanto por zona geográfica como por contaminante. Se discute la valoración del IMECA mexicano a nivel internacional y se presenta el comportamiento de los principales contaminantes del aire de la ciudad de México a lo largo del año.

### ABSTRACT

The IMECA which is the metropolitan index for air quality, was analyzed using the data given by the SEDESOL, a government organism which is in charge of measuring the air pollution levels for 1993. The obtained data were analyzed statistically and then charted. The charts allow a visual analysis of the air pollution level in Mexico city geographically and by pollutant.

### INTRODUCCIÓN

Un índice de la calidad del aire se puede definir como una función de transformación de los datos de niveles de concentración de contaminantes a un valor simple, representativo de la calidad del aire en una región determinada.

El IMECA (Índice Metropolitano de la Calidad del Aire) posee valores numéricos que permiten relacionar el grado de contaminación atmosférica con los posible efectos en la salud, en una forma accesible a la población.

El IMECA tiene la función de mantener informada a la población sobre la calidad del aire en la zona metropolitana de la ciudad de México, así como observar el comportamiento de los distintos contaminantes y comparar la calidad del aire entre zonas que utilicen índices similares.

El presente trabajo da continuidad al primer estudio realizado durante 1993 en donde se analizaron los índices de contaminación para las cinco (5) zonas geográficas de la ciudad de México para los años de 1989, 1990, 1991 y 1992.

Los niveles de monóxido de carbono, monóxido de nitrógeno, dióxido de nitrógeno y ozono registrados en las calles con tráfico de la ciudad tienen un efecto directo en el organismo, al disminuir la disponibilidad de oxígeno en la sangre. Los efectos inmediatos experimentados continuamente por quienes permanecen en el tráfico son: dolor de cabeza, mareo, náusea y falta de concentración. Esto implica además un grave daño para los fetos en formación y, especialmente, para personas con problemas cardiovasculares, a los cuales les puede provocar la muerte.



## METODOLOGÍA

Se obtuvieron, de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), los registros diarios del IMECA para 1993.

Se realizó la captura de los datos obtenidos para su análisis estadístico.

Se realizaron gráficas que permitieron un análisis visual de las condiciones de la calidad del aire en la ciudad de México, tanto por zonas geográficas como por contaminante.

## RESULTADOS

El número promedio de observaciones para cada mes fue de 25 observaciones. Este número se obtuvo debido a que existieron meses en que sólo se pudieron obtener los datos de 12 días del mes ya que la información que contenían los registros diarios se encontraba incompleta.

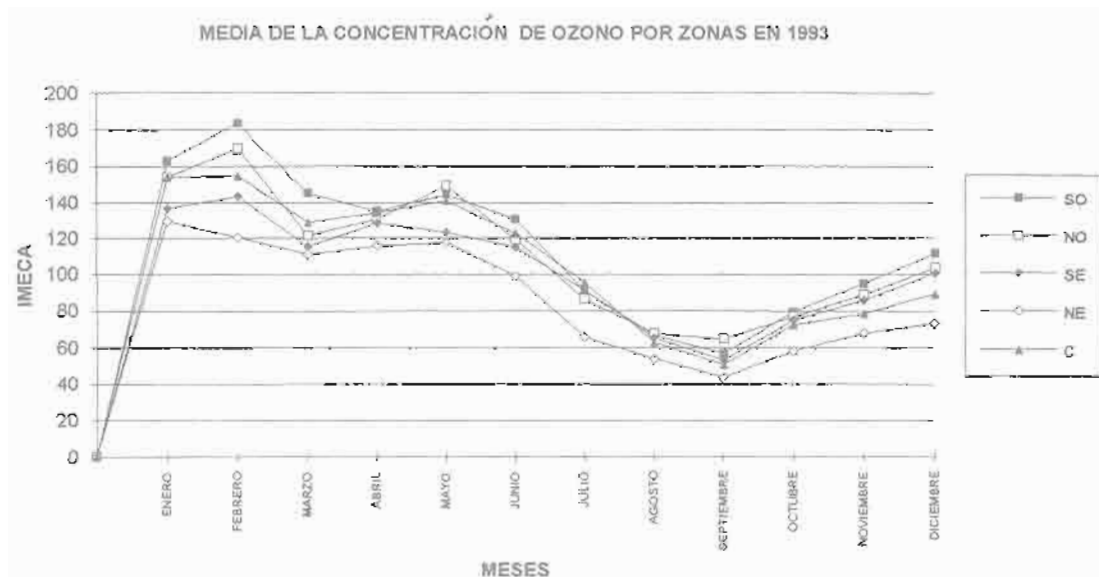
Se dividieron las observaciones por contaminante, por mes y por zona geográfica.

- **OZONO (O<sub>3</sub>):** En la Tabla No. 1 se pueden observar los resultados de los promedios del comportamiento del O<sub>3</sub> obtenidos para cada uno de los meses del año 1993. Durante este año se observó una concentración promedio para las cinco zonas geográficas de 105.161. El valor máximo promedio de contaminación en el año fue de 183.500 IMECAs que se originó durante el mes de febrero en la zona suroeste. El valor mínimo promedio fue de 43.756 y se originó durante el mes de septiembre en la zona noreste.

Tabla No. 1  
Concentración promedio de O<sub>3</sub> por zonas en 1990

ZONA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
SO	163.103	183.500	145.200	135.033	144.581	130.444	90.625	66.967	56.888	79.377	94.925	111.633
NO	153.793	169.714	121.645	130.667	149.355	119.185	86.255	67.790	64.836	76.773	88.961	103.626
SE	136.552	143.500	115.194	128.533	123.387	114.704	91.025	65.390	53.480	74.968	85.811	100.669
NE	129.517	120.464	110.968	115.667	117.613	98.926	65.771	54.000	43.756	58.255	67.965	73.238
C	154.103	154.893	129.000	134.333	141.000	122.481	95.592	62.862	50.864	72.591	78.408	89.337

La gráfica No. 1 nos muestra un comportamiento similar para las cinco zonas geográficas manteniéndose las concentraciones más altas del contaminante durante el mes de febrero. La tendencia fue de disminución hasta el mes de septiembre, retomándose un comportamiento de aumento del contaminante para los meses invernales.

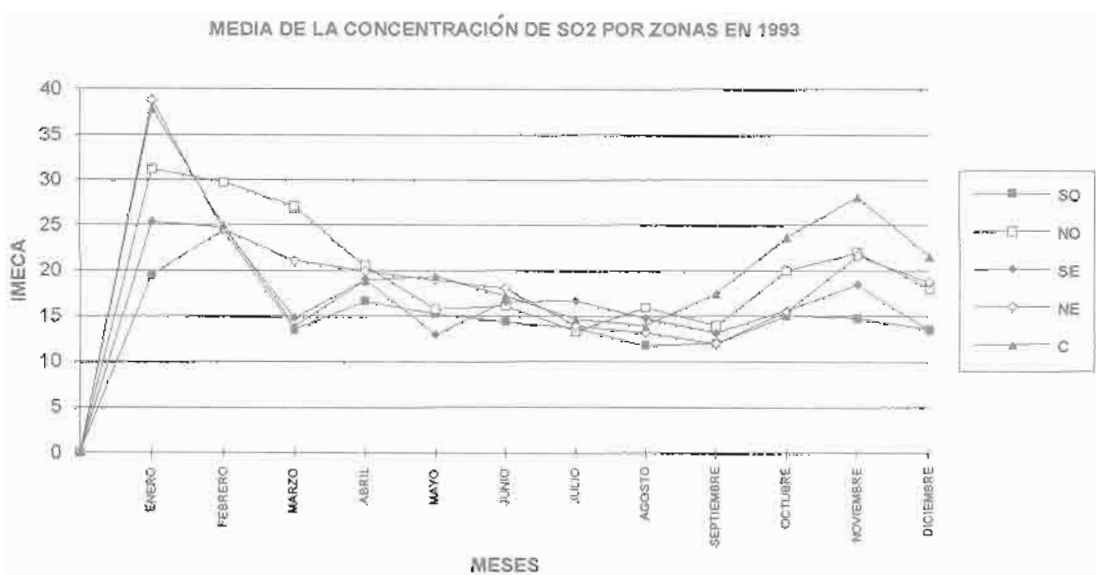


- **BIÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>):** En la Tabla No. 2 se pueden observar los resultados de los promedios del comportamiento del SO<sub>2</sub> obtenidos para cada uno de los meses del año 1993. Durante este año se observó una concentración promedio para las cinco zonas geográficas de 18.683. El valor máximo promedio de contaminación en el año fue de 38.862 IMECAs que se originó durante el mes de enero en la zona noreste. El valor mínimo promedio fue de 11.729 y se originó durante el mes de agosto en la zona suroeste.

Tabla No. 2  
Concentración promedio de SO<sub>2</sub> por zonas en 1990

ZONA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
SO	19.552	24.460	13.480	16.633	15.226	14.370	13.641	11.729	11.952	14.959	14.696	13.503
NO	31.207	29.750	27.032	20.500	15.742	16.111	13.288	15.890	13.904	19.968	21.989	18.031
SE	25.379	24.750	14.806	19.033	12.968	16.630	16.700	14.719	13.128	15.600	18.451	13.343
NE	38.862	24.500	21.129	19.933	18.935	18.111	13.867	13.157	11.948	15.477	21.609	18.714
C	37.897	25.000	13.871	18.900	19.355	17.222	14.641	13.910	17.504	23.668	28.082	21.601

La gráfica No. 2 nos muestra también comportamientos similares en las cinco zonas geográficas. Los índices más altos de contaminación se presentaron durante los meses de enero a marzo así como en los meses invernales.



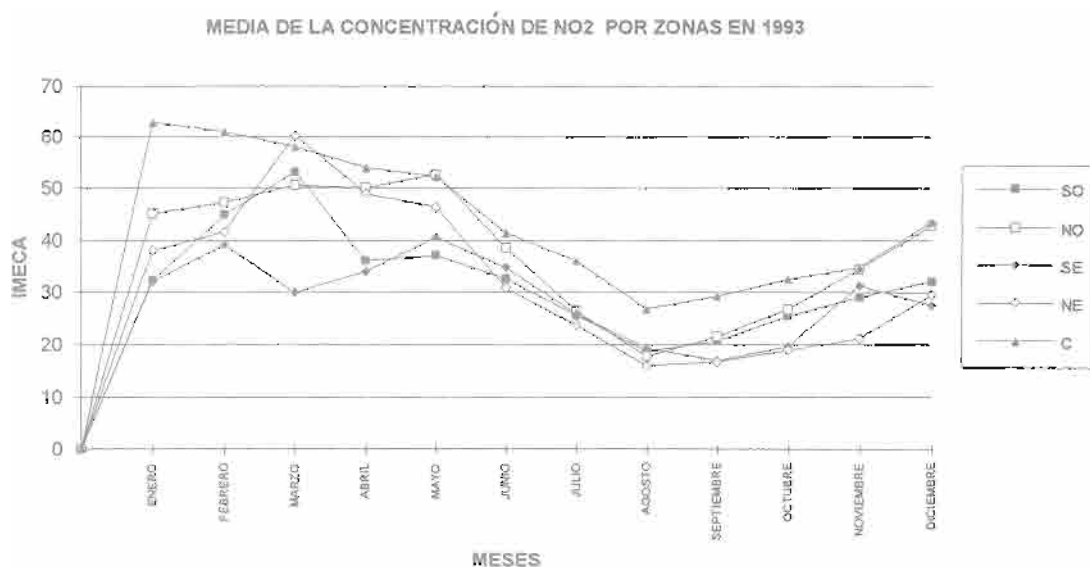
- **BIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO<sub>2</sub>):** En la Tabla No. 3 se pueden observar los resultados de los promedios del comportamiento del NO<sub>2</sub> obtenidos para cada uno de los meses del año 1993. Durante este año se observó una concentración promedio para las cinco zonas geográficas de 35.322. El valor máximo promedio de contaminación en el año fue de 62.862 IMECAs que se originó durante el mes de enero en la zona centro de la ciudad. El valor mínimo promedio fue de 15.924 y éste se originó durante el mes de agosto en la zona noreste.



Tabla No. 3  
Concentración promedio de NO<sub>2</sub> por zonas en 1990

ZONA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
SO	32.276	44.930	53.130	36.133	37.097	32.630	25.672	18.738	20.696	25.536	29.116	32.118
NO	45.172	47.357	50.613	50.100	52.613	38.593	26.408	17.671	21.564	26.791	34.485	42.898
SE	31.966	39.214	29.968	33.967	40.645	34.815	25.865	19.357	17.004	19.723	31.334	27.563
NE	38.138	41.643	60.290	49.000	46.419	30.815	23.786	15.924	16.692	19.000	21.187	29.600
C	62.862	61.000	58.129	53.967	52.226	41.519	36.078	26.890	29.332	32.595	34.855	43.658

La gráfica No. 3 muestra variaciones más notables en las concentraciones de contaminantes ya que los comportamientos para cada zona geográfica, son diferentes durante los primeros cinco meses del año. Durante los meses del verano se observa un comportamiento similar y un repunte en las concentraciones a partir del mes de septiembre hasta los meses de diciembre y enero.

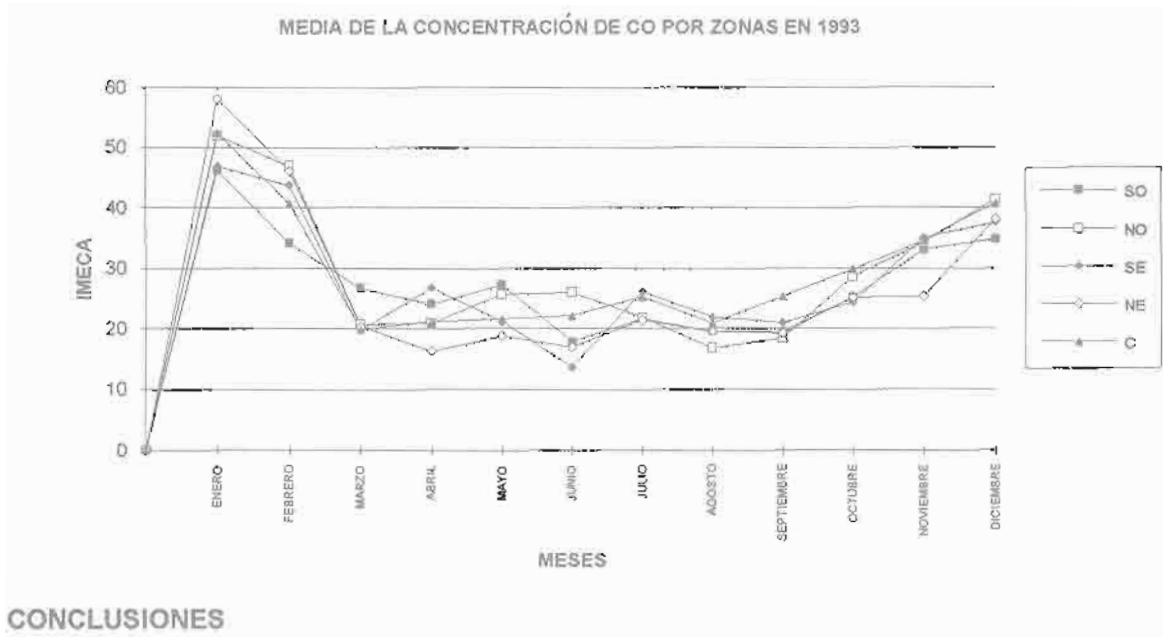


MONÓXIDO DE CARBONO (CO): En la Tabla No. 4 se pueden observar los resultados de los promedios del comportamiento del CO obtenidos para cada uno de los meses del año 1993. Durante este año se observó una concentración promedio para las cinco zonas geográficas de 28.384. El valor máximo promedio de contaminación en el año fue de 58.172 IMECAs que se originó durante el mes de enero en la zona noreste de la ciudad. El valor mínimo promedio fue de 13.630, el cuál se originó durante el mes de junio en la zona sureste de la ciudad.

**Tabla No. 4**  
**Concentración promedio de CO por zonas en 1990**

ZONA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
SO	46.207	34.180	26.740	24.067	27.323	17.815	21.674	19.482	19.532	25.255	33.157	34.841
NO	52.000	46.964	20.677	20.933	25.742	26.111	21.834	16.814	18.428	28.691	34.288	41.393
SE	46.931	43.786	19.742	26.867	21.194	13.630	26.162	21.905	21.048	24.355	35.019	37.636
NE	58.172	46.143	20.323	16.267	18.806	16.926	21.417	19.548	19.220	25.236	25.394	38.121
C	52.483	40.714	19.871	21.200	21.613	22.148	25.279	20.919	25.484	29.927	34.654	40.762

La gráfica No. 4 vuelve a mostrar comportamientos similares para las cinco zonas geográficas. Con repuntes en la concentración durante los meses invernales y un descenso en la concentración notable durante el mes de junio.



## CONCLUSIONES

Es necesario valorar y evaluar constantemente los valores obtenidos de los índices de contaminación del aire de la ciudad de México para poder ofrecer a la población información veraz respecto a los peligros que representa para nuestra salud.

Al conocer los riesgos que representa la contaminación del aire, se crea conciencia en la población para tomar las medidas pertinentes en el trabajo, la casa o la escuela para poder combatir a la contaminación del aire.

Debido a que el problema de la contaminación del aire en la ciudad de México es un problema difícil de combatir, a continuación se citan algunas propuestas que ayudarían a disminuirla.

- Para la Secretaría de Salud.
  1. La Secretaría de Salud debe cambiar de manera radical su política e informar acerca de los efectos de la contaminación atmosférica en la salud, promoviendo el desarrollo de estudios epidemiológicos y de exposición a contaminantes.
  2. La Secretaría de Salud debe realizar una publicación periódica de las más importantes investigaciones a nivel mundial sobre los efectos de la contaminación atmosférica en la salud.



- Para la Comisión Metropolitana para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en el Valle de México.
  1. La Comisión debe de ser autónoma y contar con diversos grupos de especialistas que, de manera profesional, desarrollen y evalúen diversos proyectos para el mejoramiento ambiental del Valle de México.
  2. La Comisión debe incorporar al IMECA una escala para informar sobre los niveles de benceno, tolueno y xileno que es un contaminante altamente dañino para la salud y del cual no se realizan mediciones en la ciudad.
  3. La Comisión debe enfrentar el problema del transporte público y la vialidad en el Área Metropolitana. Deberá evaluar mejores alternativas de transporte público y planificación vial, desestimulando el uso del automóvil y dando preferencia al transporte público.
- Para la Asamblea de Representantes del Distrito Federal
  1. Las Comisiones de Ecología y Transporte y Vialidad de la Asamblea de Representantes del D.F. tienen que jugar un papel fundamental en la evaluación de propuestas en materia de ecología, transporte y vialidad.

## AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer al personal de SEDESOL por las facilidades prestadas para la recopilación de información; a Verónica Olgún de GreenPeace México A.C. por la información proporcionada; a Juan Ignacio Corujo por la revisión crítica del manuscrito y a Fernando Apud por su colaboración.

## REFERENCIAS

1. Albert, L.A. *Curso básico de Toxicología Ambiental*. México. De. Limusa Noriega. 1985.
2. GREENPEACE, México. Copias fotostáticas de boletines de prensa. *Boletín 35/94*. Diciembre de 1994. Greenpeace, México A.C.
3. IMECA Internacional. Copias fotostáticas proporcionadas por el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). Atte.: Frank Bron.
4. SEDESOL. México D.F. Compendio del boletín informativo de la calidad del aire (enero - diciembre 1993). Secretaría de Desarrollo Social. 1993



## SISTEMA ACEGRAF

Fernando Vera Badillo y Oscar A. González Bustamante  
Escuela de Ingeniería, Universidad La Salle

### RESUMEN

En este artículo se presentan los criterios de computación para la elaboración del Sistema Acegraf, sus características básicas y un ejemplo de cómo trabaja el sistema para la graficación de acelerogramas.

### ABSTRACT

The current article, shows computational criteria for Acegraf System elaboration, their fundamental characteristics, and an example of the system working for acelerograms plotting.

### INTRODUCCIÓN

En el área de estructuras, está contemplado el desarrollar una serie de paquetes que permitan el análisis estático y dinámico, bajo el criterio de que sean didácticos para su uso.

Para el caso de análisis dinámico por métodos paso a paso, se requieren acelerogramas, por lo que se vio la necesidad de hacer un paquete que permita observar, analizar y discretizar los acelerogramas para posteriormente utilizarlos en otros paquetes.

Se presenta en este reporte, la información de este sistema, se hace énfasis en los criterios de programación que fueron considerados para su elaboración.

### CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

ACEGRAF (GRAFicas de ACElerogramas) es un programa para computadora tipo PC para la interpretación gráfica de registros de acelerógrafos, este proyecto forma parte del Sistema de Análisis Dinámico de Estructuras que se desarrolla en Ingeniería Sísmica.

El sistema está escrito en Pascal, mediante programación modular con el criterio llamado "stepwise refinement" sugerido por Niklaus Wirth (1), que en términos generales se puede sintetizar en cuatro puntos:

- a) Los programas para la resolución de problemas complejos deben ser diseñados en forma modular.
- b) Se deben utilizar variables locales para almacenar cualquier información temporal que pueda necesitar un procedimiento para sus cálculos.
- c) La interacción de un procedimiento con el resto del programa debe ser a través de los parámetros.
- d) Un parámetro formal por valor; es una variable local que se inicializa con el valor del parámetro actual correspondiente, cuando se llama al procedimiento.

También se consideró la ergonomía de acuerdo al entorno de trabajo, rapidez de aprendizaje, facilidad de operación, en suma, la forma adecuada de interactuar con el sistema..



Se enuncian las consideraciones de tipo ergonómico que contiene el paquete:

- a) No tener sobrecarga de información.
- b) Retroalimentación . En caso de haya un retardo de más de diez segundos en el proceso, se debe informar al usuario de la operación que se está realizando.
- c) Tiempo de Respuesta. Se le informa al usuario del tiempo aproximado que dura el proceso y el avance del mismo. Aquí se considera que sea rápida la captura de los datos, además no se procesan los datos al mismo tiempo que son introducidos, sino que el proceso de la información se efectúa en forma separada. Otro aspecto importante que se tomó en cuenta es el tiempo de respuesta, ya que según la opinión de los usuarios es un factor esencial, si éste es excesivo se puede pensar que el sistema es deficiente, independientemente de las características que tenga; en cambio si la respuesta es rápida, puede significar una motivación para utilizarlo.
- d) Consistencia. Significa que siempre se debe proceder de la misma forma para efectuar operaciones o ejecutar comandos. Esto significa que lo que se aprendió para realizar una tarea, servirá para realizar los demás tareas del sistema.
- e) Mensajes de Error. Siempre son inevitables los errores del usuario, se utilizó la recomendación de indicar los errores en forma útil y que se le de la información sobre la naturaleza del error en forma concisa, decente y constructiva, en ningún momento ofensiva. También se le puso sonido de urgencia para un primer aviso.
- e) Diseño de Pantalla. Se genera una pantalla atractiva con el criterio que el usuario sea más productivo, que necesite menos supervisión y que cometa menos errores. En algunos mensajes se consideró el video inverso y parpadeo para llamar la atención, sin embargo, se intentó no abusar de estas opciones.
- f) Ventanas Colgantes en Cascada. Para que el sistema sea amigable y eficiente se considera que la mejor opción es el uso de los menús mediante la filosofía de ventanas colgantes en cascada; el sistema tiene esta filosofía.

## ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

El programa tiene un Menú Principal que consta de cinco módulos o subsistemas y son: Archivo, Gráfica, Agranda, Imprime y Salida.

### ARCHIVO

Maneja todo lo referente al almacenamiento en disco de los archivos de datos del sistema, despliega directorio, carga, empaclar y desempacar archivos.

### GRÁFICA

Presenta las gráficas de los acelerogramas con las escalas y la información de los mismos, se pueden ver los tres acelerogramas asociados al desplazamiento vertical y dos horizontales ortogonales, tal como los registró el acelerógrafo.

### AGRANDA

Produce por pantalla gráfica cualquier parte del acelerograma con el incremento de tiempo que se quiera.



## IMPRIME

Genera un reporte de las gráficas.

## SALIDA

Termina la sesión del uso del programa.

Los módulos o subsistemas están plasmados en el programa resultante, en forma de procedimientos y funciones, de acuerdo al *stepwise refinement* se parte del menú principal y se baja al siguiente nivel con criterio de recursividad.

## DATOS PARA EL SISTEMA

El programa utiliza como datos los registros aportados por el Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. (CIRES A.C.), captados en su red básica de estaciones en el D.F. con acelerógrafos digitales con registro magnético en cassette. Los registros que se obtienen del centro están en código ASCII.

## EJEMPLO

Se describe en forma general el procedimiento como se utiliza el paquete.

Inicialmente se leen los datos del acelerograma mediante el menú de ARCHIVO, se pone la opción de carga y después de empacar (Fig. 1).

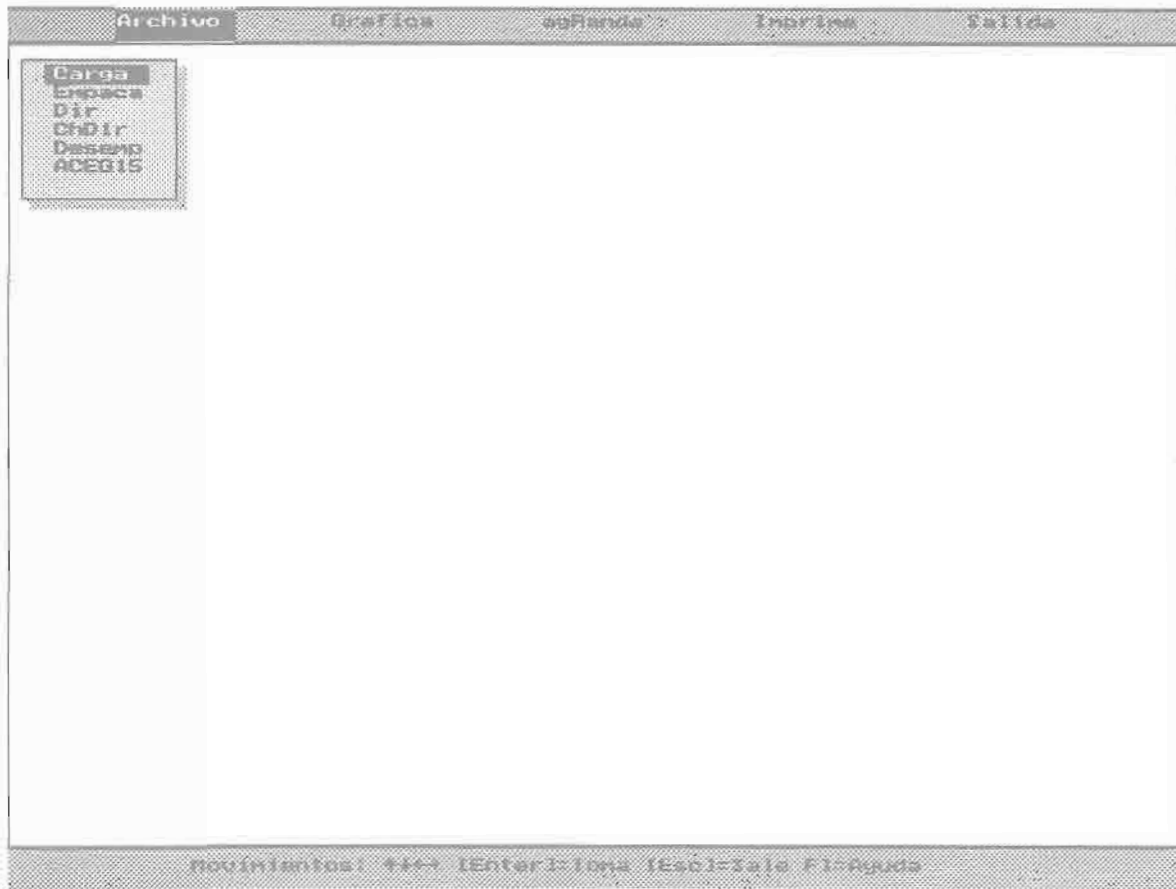


Fig. 1 Menú General con la ventana de ARCHIVO.

Posteriormente se pasa al menú de GRÁFICA y se escoge la opción de 3 componentes, la cual se presenta en la fig. 2.

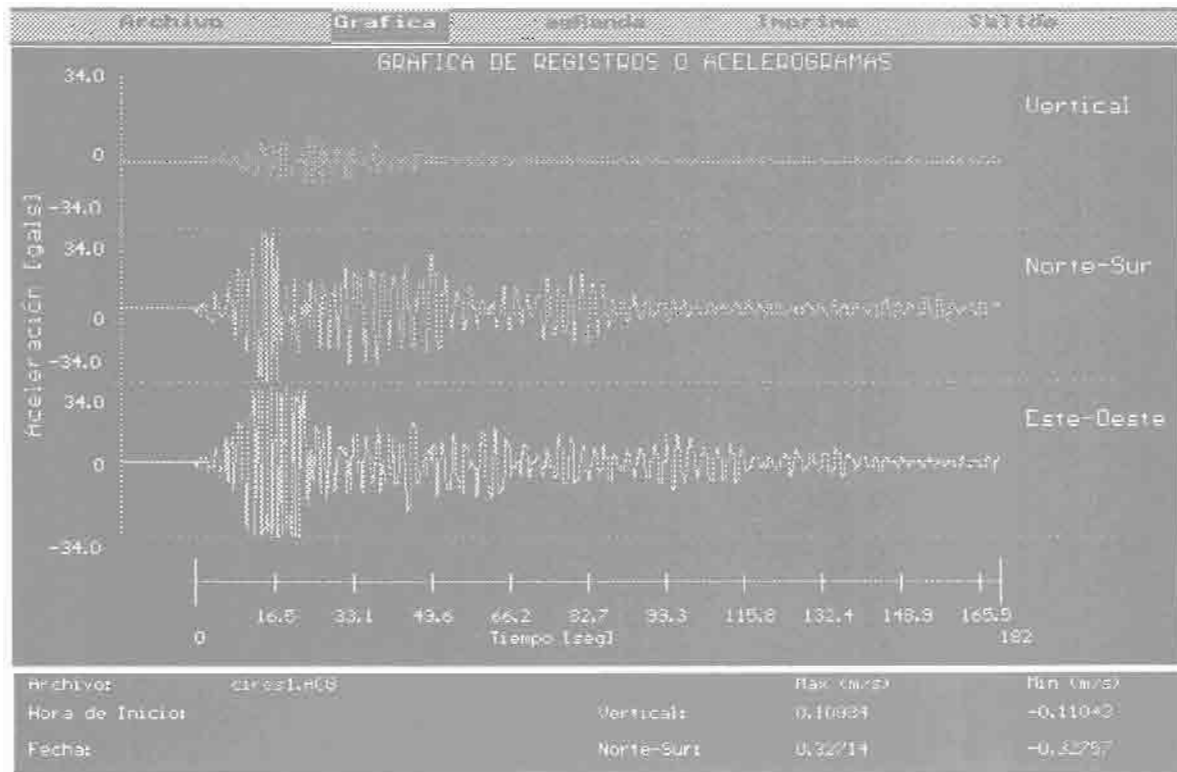


Fig. 2 Gráfica de los tres acelerogramas.

En el mismo subcomando se puede escoger una sola componente Vert, N-S,E-O, al escoger la primera se tiene la fig. 3.

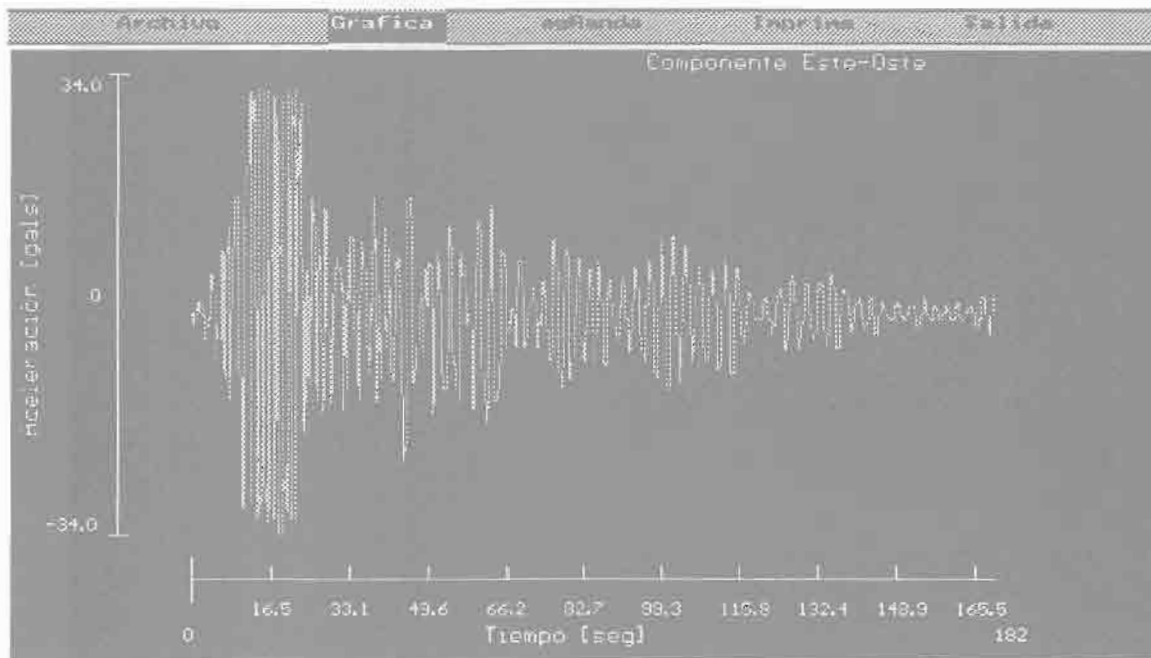


Fig. 3 Gráfica de un sólo acelerograma.

Luego se puede escoger una parte de ese acelerograma y discretizarlo en función del tiempo, esto es, que se pueden elegir las aceleraciones para un determinado incremento de tiempo; esos datos se pueden guardar en un archivo para utilizarlos en algún análisis dinámico. En forma opcional se puede mandar imprimir las gráficas vistas en pantalla.

## CONCLUSIONES

En relación al diseño de sistemas, es posible realizar paquetes en forma interdisciplinaria con el criterio de programación modular, recursiva con ventanas colgantes en cascada, con ergonomía eficiente para un sistema de configuración mínima (640k bytes memoria RAM).

El compilador PASCAL resulta adecuado para este tipo de sistemas en que se requiere un alto nivel de graficación.

En el desarrollo de estos paquetes se recomienda tener cuidado con el manejo de datos ya que en este caso se tuvo que empaquetar en forma eficiente la información para poder manejarla en forma adecuada en memoria RAM.

La forma como se consideró la programación también permite su conectividad con otros compiladores como son el de Fortran y Basic, ya que algunos programas de cálculo están hechos con estos tipos de compiladores.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Fundación Javier Barros A.C. y al Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A.C. (Cires A.C.) su colaboración en este proyecto.

## REFEENCIAS

1. Niklaus Wirth, "Program Development by Stepwisw Refinement", *ACM*, V. 14, N. 4.
2. M.Muñoz, "La Sismología en México hasta 1979", Instituto Geológico de México, *Boletín* No. 36,1979.
3. Jiménez, "Algunos Aspectos Relevantes de la Interpretación de Sismogramas", *Revista Ciencia y Desarrollo*, No. 26,1979.
4. Fundación ICA A.C., "Experiencias Derivadas de los Sismos de Septiembre de 1985", Limusa, 1985.
5. Turbo Pascal 6.0 -*Programmer's Guide*, Borland International,1990.
6. Shildt Herbert, *Turbo Pascal Avanzado: Programación y Tecnicas*, Mc Graw Hill, 1988.
7. Adams Lee, *High Performance Graphics In Animation and Simulation*, Windcrest Books,1988.



## UNIVERSIDAD LA SALLE

### DOCTORADOS

La Universidad La Salle a través de la Dirección de Posgrado e Investigación ofrece programas doctorales en las siguientes especialidades:

- Ciencias Exactas
- Ciencias Sociales
- Humanidades
- Filosofía
- Derecho
- Medicina
- Teología
- Educación

Los aspirantes a doctorado deberán presentar la siguiente documentación:

- Solicitud de ingreso al Doctorado (se entrega en la entrevista).
- Carta de exposición de motivos (2 ó 3 cuartillas).
- Curriculum vitae.
- Títulos, diplomas y cartas que avalen los estudios de licenciatura y maestría.
- Certificado de calificaciones de licenciatura y maestría.
- Tesis de licenciatura y maestría.
- Area en la cual pretende investigar.
- Acta de nacimiento o 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. 728-05-00 ext. 5101 al 5106, FAX: 272-27-10

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

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



## SISTEMA DE LECTURA DE ARCHIVOS ASCII PARA INVIDENTES POR MEDIO DE UNA INTERFAZ TÁCTIL A TRAVÉS DEL PUERTO PARALELO DE UNA COMPUTADORA.

Jacqueline Rosains, Rogelio Aguilar, Víctor H. Fuentes y Marco Moreno  
Escuela de Ingeniería, Universidad La Salle

### RESUMEN

Los minusválidos en México, siempre se han visto marginados de todo tipo de actividades, particularmente los invidentes encuentran grandes dificultades para tener acceso a la información escrita. Por medio de este proyecto, se pretende facilitar a los invidentes el poder realizar la lectura de archivos ASCII, mediante un dispositivo que le permitirá leer en alfabeto Braille, información que puede provenir de prácticamente cualquier procesador de textos, boletín electrónico o programa que genere salidas a disco. Se utilizó el sistema Braille adaptado universalmente en el Congreso Internacional de Invidentes celebrado en Berlín en 1879 según adaptaciones al español del Comité Internacional Pro Ciegos.

### ABSTRACT

The handicapped people in Mexico has always been discriminated from all kind of activities. Blind people have to deal with difficulties in order to obtain written information. This project intends to facilitate blind people ASCII files access using a device which may let them read information translated to Braille alphabet. The information may be obtained from any word processor, electronic bulletin board or output file programs. The Braille system used for this device has been universally standardized by the International Blind People Congress celebrated at Berlin in 1879. The Spanish adaptations have been realized by the International For-blind Committee.

### INTRODUCCIÓN

Louis Braille nació en Coupvray, Francia en 1809 y perdió la vista a los tres años. A los siete ingresó al Instituto de Jóvenes Ciegos de París donde aprendió el método de lectura de Valentin Haüy, basado en el relieve de los caracteres vulgares, que presenta grandes dificultades y, buscando dar a los invidentes un instrumento de cultura de fácil manejo ideó el sistema Braille, que consta de caracteres de 2 mm de distancia, 7mm de altura y 4 mm de ancho, que se forman con seis puntos combinados de distintas maneras representados en relieve, lo que permite su captación táctil. Por medio de estos se puede formar un alfabeto común, los números y los signos de puntuación. Braille también ideó una especie de taquigrafía y una acotación musical.

Por su superioridad evidente como base de la instrucción de los invidentes y como elemento intelectual de primer orden y por ser fácil de aprender, el sistema de Braille se impuso al de Haüy y llegó a extenderse de modo que hoy se considera universal, aunque cada lengua adapta el método Braille a sus exigencias idiomáticas, sin que por ello pierda su originalidad.

Desde el año de 1879 se adoptó internacionalmente por el Congreso Internacional de Invidentes celebrado en Berlín y se comenzó la instalación de imprentas con este sistema. Con los libros impresos en ellas es posible dar a los invidentes la misma instrucción que en las escuelas públicas ordinarias; pero con el inconveniente de la escasez de textos y el gran peso y volumen de éstos.

El manejo de información se ha desarrollado vertiginosamente en los últimos años, existe un dispositivo llamado optacón que permite leer textos normales en una representación a base de puntos (como la impresión de una impresora de matriz), a través de 148 agujas conectadas a 148 fototransistores conectados a una minicámara así como computadoras parlantes para hacer accesible la



información a los ciegos, o la computadora VersaBraille, que permite tomar un texto en caracteres convencionales e imprimirlo en Braille o viceversa. Sin embargo, éstos son de un costo elevado y se deben adquirir en el extranjero, por lo que difícilmente están al alcance de la población en general (VersaBraille cuesta alrededor de \$4,000 USD).

Como resultado de este proyecto, se pretende facilitar a los invidentes el acceso a los medios escritos a través de un sistema económico, portátil, de bajos requerimientos técnicos (computadora compatible con IBM y un puerto paralelo) y de uso sencillo (no requiere conocimientos previos de computación ni presenta modificaciones al alfabeto Braille) que permita leer archivos ASCII, (como pueden ser: los generados por los diferentes procesadores de texto comerciales, boletines electrónicos nacionales e internacionales, o los que se pueden generar por medio del uso de un scanner a partir de texto convencional), logrando así la lectura de grandes volúmenes de información que ocupen poco espacio y simplifiquen su manejo y almacenamiento (archivos en disco para la computadora).

## MATERIALES Y MÉTODO

Se construyó un dispositivo electromecánico por medio de 6 selenoides que levantan alfileres colocados en una pequeña caja portátil, dichos selenoides se activan por medio de una señal enviada a través del puerto paralelo de la computadora. Para activarlas es necesario una alimentación de 12V y 200mA, la alimentación al dispositivo se suministra por medio de dos eliminadores de baterías, utilizando transistores npn como interruptores para la alimentación de cada uno de los selenoides, que funcionan de acuerdo a la palabra enviada a través del puerto.

El programa que abre los archivos y envía los códigos al dispositivo generador de caracteres se desarrolló totalmente en lenguaje ensamblador.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizaron diversas pruebas con el dispositivo, en las cuales se comprobó la eficacia del mismo. Las pruebas se realizaron con diferentes archivos cuyo contenido involucra letras, letras acentuadas, eñes, números y símbolos especiales como %, ", #, \$, &. Las pruebas se realizaron con niños y adultos videntes e invidentes.

Se adoptó un tamaño de generador bastante más grande que el carácter Braille estándar para que las personas invidentes que no estuvieran familiarizados con el alfabeto Braille, y/o que no hubieran desarrollado aún el sentido del tacto para la lectura, pudieran leer con facilidad, lo que permite que el dispositivo pueda tener fines didácticos. La velocidad de lectura se regula pulsando la barra espaciadora de la computadora, para que la velocidad de trabajo del dispositivo sea la que el usuario requiera de acuerdo a su velocidad de lectura.

Con este mismo fin didáctico, se implementó un ambiente que permita visualizar en el monitor los caracteres que se han ido leyendo y la representación Braille del carácter en turno, lo cual permite que un vidente pueda ayudar a un ciego en su aprendizaje del alfabeto Braille sin necesidad de conocerlo ya que le puede indicar el nombre del carácter que se trate y qué puntos deben estar realzados en su representación Braille. También permite que un vidente aprenda Braille.

El tamaño del dispositivo es pequeño, de fácil manejo, bajo costo, implementación sencilla y conexión al puerto paralelo (comúnmente usado para la impresora), con el que cuentan todas las computadoras.



## CONCLUSIONES

Por medio de este trabajo se ha demostrado que es factible el implementar un sistema eficiente, de bajo costo y fácil operación que facilite el acceso de los invidentes a los medios escritos y que además sea un auxiliar efectivo en el proceso de aprendizaje del método Braille, que permita a videntes que no estén familiarizados con este alfabeto auxiliar a los ciegos en su aprendizaje o a ciegos con problemas táctiles como los diabéticos.

## APÉNDICE

### ALFABETO BRAILLE

La base del sistema Braille, es un signo llamado generador compuesto de seis puntos, que se colocan, de tres en tres, en dos columnas verticales y paralelas. La posición de estos puntos entre sí, se determina numerándolos de arriba a abajo, comenzando por la izquierda. Así, la letra a se obtiene con el punto 1; la b se forma con los puntos 1-2, y la c con los números 1-4. Aunque aparentemente los signos de puntuación son iguales a las 10 primeras letras del alfabeto, debe tenerse en cuenta que éstas se forman con los puntos superiores y medios, mientras que los primeros se obtienen con los puntos medios e inferiores. Esta igualdad aparente se observa también entre la letra k y el signo de mayúsculas, ésta se representa con los puntos 4-6, y aquélla con los puntos 1-3. Presentamos algunos de los símbolos más usados.

<b>Generador</b>	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
⠠	⠁	⠂	⠃	⠄	⠅	⠆	⠇	⠈	⠉	⠊	⠋
<b>numérico</b>	l	m	n	ñ	o	p	q	r	s	t	u
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
<b>mayúscula</b>	v	w	x	y	z	á	é	í	ó	ú	ü
⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	,	;	:	.	¿?	"	{}	%	'		
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠	⠠



## SEDES ULSA

### UNIVERSIDAD LA SALLE CANCUN

Super manzana No. 18  
77500 Cancún, Quintana Roo  
Tel. (91 988) 426-24 y 427-19  
FAX: (92 988) 704-32

### UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA

Nueva Inglaterra Esq. Nicolás Bravo  
Col. San Cristóbal  
62230 Cuernavaca, Mor.  
Tel. (91-73) 13-08-93  
FAX: (91-73) 11-35-28

### UNIVERSIDAD LA SALLE GUADALAJARA

Luis Pérez Verdía o Calle Tepic  
Norte No. 361  
Fracc. Ladrón de Guevara  
44650 Guadalajara, Jal.  
Tel. (91-36) 16-89-20 y 15-60-17  
FAX: (91-36) 16-04-64

### UNIVERSIDAD LA SALLE MORELIA

Brasil No. 33  
Fracc. Las Américas  
58270 Morelia, Michoacán  
Tel. (43) 14-11-51  
FAX: (43) 15-86-50

### UNIVERSIDAD LA SALLE NOROESTE

Av. Cajeme y Chihuahua s/n  
85000 Cd. Obregón, Sonora  
Tel. (91-641) 496-34 y 493-19  
FAX: (91-641) 496-34

### UNIVERSIDAD LA SALLE PACHUCA

Belisario Domínguez No. 202  
Pachuca, Hidalgo.  
42000 Pachuca, Hgo.  
Tel. (91-771) 300-61 y 807-76  
FAX: (91-771) 376-58



## DISEÑO Y SIMULACION DE UN CONTROLADOR DIFUSO

Gabriela Cerezo Leal y Eduardo Gómez Ramírez

Universidad de Sheffield, Reino Unido y Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN

Desde que surgió, hace más de 20 años, la Teoría de Conjuntos Difusos ha evolucionado notablemente, se ha desarrollado como una colección de conceptos y técnicas que permiten trabajar con fenómenos complejos que no permiten ser analizados por los métodos tradicionales como la Lógica Bivalente o la Teoría de Probabilidades. Actualmente, ha trascendido más allá de lo que es el desarrollo de la teoría y se han encontrado un sinnúmero de aplicaciones, utilizándose principalmente en el control de procesos industriales. A pesar de ser una teoría nueva, la Lógica Difusa tiene aplicaciones actualmente en diversos campos como la inteligencia artificial, computación, robótica, ingeniería de control, toma de decisiones, sistemas expertos, lógica, investigación de operaciones, sociología, mercadotecnia, entre otras. Es en Japón donde más se ha aplicado la Teoría de la Lógica Difusa y se han explotado notablemente sus ventajas y flexibilidad en los diversos campos.

Este trabajo, pretende mostrar la facilidad y versatilidad de la Lógica Difusa para implantar sistemas de control para procesos industriales. Se diseñó un controlador para un sistema hidráulico de segundo orden, ya que este proceso se encuentra, con distinto grado de complejidad, en la mayoría de las plantas industriales.

### ABSTRACT

When appeared, more than 20 years ago, the theory of fuzzy sets has remarkable evolutionated, this theory has develop as a collection of concepts and techniques that allows to work with complex phenomena, that it's not easy to be analyzed by the traditional methodology as the binary logic or probability theory. Now has a trascendental development more than the development of the theory and we found an unlimited number of applications with a main use in the control of industrial process. Although it's a new theory, the Fuzzy Logic (FL) has application in different fields, as artificial intelligence, computation, robotics, control engineering, take decisions, expert systems, logics, sociology, marketing, among others. Japan is the country where FL has found remarkable advantages and flexibility in several fields. The current study shows the easyness and versatility of the FL to implant a control system for industrial process. We designed a controller for a 2nd order hydraulic system because we could find this one in most of the industrial plants.

### INTRODUCCIÓN

La Lógica Difusa se fundamenta en lo que se conoce como Teoría de Conjuntos Difusos [1], que como su nombre lo indica se basa en conceptos en los que todo tiene un grado de pertenencia. Los números sobre los cuales se apliquen estos conceptos, dejarán de pertenecer a la lógica clásica ó bivalente, y tomarán valores que estarán en un rango de 0 a 1. Estos números pueden representar cualquier



concepto que se produzca en el razonamiento humano, desde un concepto bivalente como sí o no, hasta un concepto ambiguo como muy, mucho, no tanto, un poco, etc.

En las plantas modernas, se ha utilizado el control por medio de computadoras [2,3], la planta se modela y se calculan los parámetros de control necesarios para controlar dicho proceso. Los modelos de las plantas son en realidad aproximaciones del proceso real y en muchos casos el esfuerzo requerido para desarrollar el modelo matemático se convierte una tarea muy difícil y por consiguiente consume mucho tiempo de procesamiento.

Las estrategias de control han evolucionado notablemente a partir del controlador PID tradicional [4], sin embargo, en algunos casos la estrategia puede ser buena pero si el modelo del proceso no es el adecuado, el control del proceso no tendrá resultados óptimos. Gracias a las grandes ventajas y flexibilidad con las que cuenta la Lógica Difusa para expresar conceptos y acciones ambiguas [5], surge el Control Difuso (FLC)<sup>1</sup> como una buena opción para la solución de dichos problemas. [6-9]

En este trabajo se presenta la descripción del diseño de un controlador difuso y su implementación para el control de una planta de segundo orden. El artículo está estructurado de la siguiente forma: primero se analizan algunos conceptos básicos sobre lógica difusa [10-12], luego se analizará cuál es la metodología para diseñar un control difuso y su comparación con control clásico (PID)<sup>2</sup>, por último se presentarán los resultados y las conclusiones.

## CONCEPTOS GENERALES DE LÓGICA DIFUSA

### Número Difuso

Se dice que un número  $N$  es difuso si  $N$  es un conjunto normalizado y convexo que pertenezca a los números reales, tal que:

- Exista exactamente un elemento  $x_0 \in \mathfrak{R}$  con un grado de pertenencia  $\mu_N(x_0) = 1$ . Donde  $x_0$  se conoce como valor medio de  $N$  y,
- Que la función de pertenencia  $\mu_N(x)$  sea continua por partes. En la figura 1 se muestran las funciones de pertenencia para los números difusos 3 y 7.

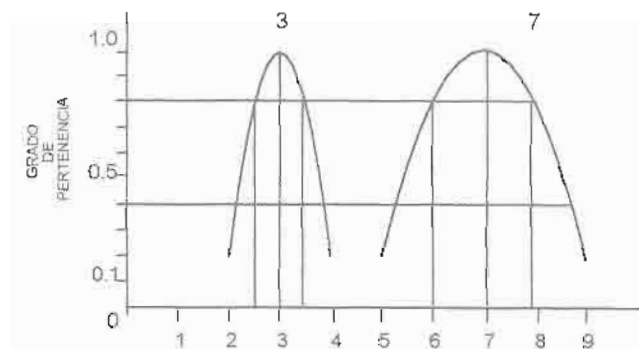


Fig. 1 Números Difusos 3 y 7

<sup>1</sup>Fuzzy Logic Control

<sup>2</sup> Proportional Integral Derivative Controller

## Variables Lingüísticas

Las variables lingüísticas son aquellas cuyos valores no son números sino palabras u oraciones en un lenguaje natural o cotidiano, por ejemplo un adjetivo.

Si se considera la variable lingüística EDAD, se puede definir como se muestra en la figura 2

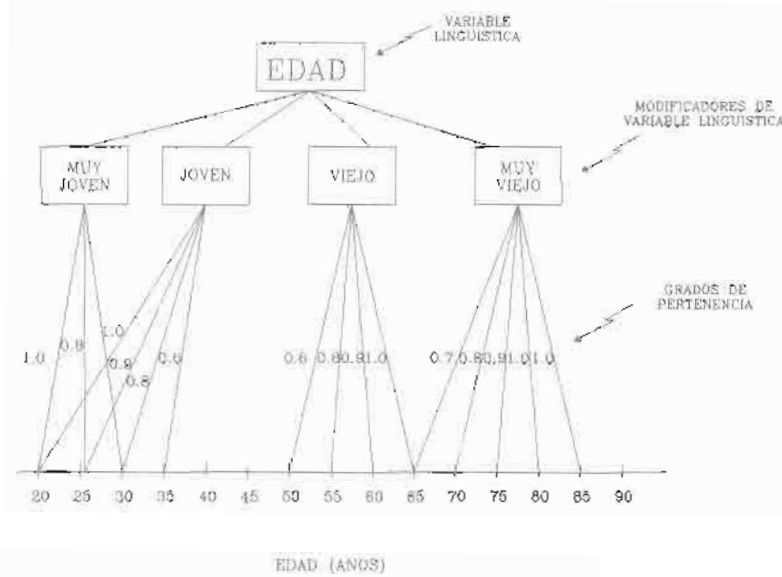


Fig. 2. Variable Lingüística EDAD

## Funciones de Pertenencia

Las funciones de pertenencia  $\mu(x)$  son funciones en  $x$  que definen el Conjunto Difuso que representa a la variable lingüística. Estas funciones determinan el grado de pertenencia de un elemento al conjunto difuso, por lo que se representan:

$$\mu_A(x) = f(x) \text{ y representa el grado en que } x \in A$$

Las funciones de pertenencia pueden estar definidas de distintas maneras, las más comunes y más sencillas de procesar son aquellas definidas con números difusos del tipo triangular o bien trapezoidal. Las únicas condiciones que deben cumplir son:

- Que su rango esté normalizado de  $[0,1]$  y,
- Que entre más cumpla el elemento del conjunto las características que definen la variable lingüística, más cercano sea su grado de pertenencia a 1.

Un ejemplo de función de pertenencia es el que se muestra en la siguiente figura:

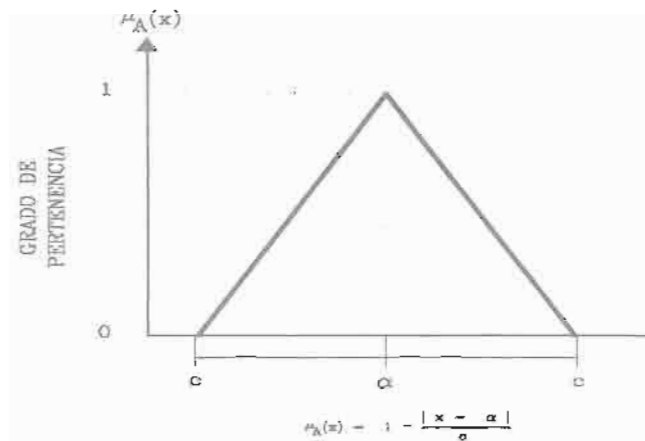


Fig. 3 Funciones de Pertenencia, definida por números difusos triangulares.

### Reglas Si ... Entonces ... en Lógica Difusa

Antecedente :	Este jitomate está un poco rojo
Consecuente :	Si un jitomate está rojo, entonces está maduro
Conclusión :	Este jitomate está un poco maduro.

Se considera el consecuente del ejemplo utilizado anteriormente;

Consecuente : Si el jitomate está rojo , está maduro

Los conceptos "jitomate está rojo" y "está maduro", se pueden expresar como Conjuntos Difusos, sin embargo, como tales, representan conceptos independientes. Es la cláusula Si... entonces... la que los relaciona en un solo concepto. Esta cláusula está determinada por la relación difusa que dará como resultado el Conjunto Difuso deseado.

Con esto se puede decir, que todas las acciones que desempeña el ser humano en su vida cotidiana, se pueden expresar como un conjunto de reglas Si... entonces.....

### Fuzificación y Defuzificación

Se conoce como proceso de "fuzificación", al hecho de aplicar la Lógica Difusa al conjunto de reglas Si...entonces... que determinan una acción y posteriormente relacionar todas estas reglas por medio de una suma lógica. Este proceso de fuzificación siempre, va de las premisas o condiciones a la conclusión y, posteriormente pasa por la suma lógica. Hasta aquí se obtiene un resultado que será un número difuso. Para convertir este número difuso a un número ordinario (que puede ser un valor normalizado), según la salida deseada del proceso, es necesario "defuzificarlo" del inglés "defuzzify", que comúnmente se entendería como quitarle lo difuso al resultado. [13]

En la figura 4, se muestra esquemáticamente un proceso de inferencia por medio de los procesos de fuzificación y defuzificación.

Como se puede ver las reglas son independientes unas de otras y por lo tanto se pueden procesar de

manera paralela, hasta el momento en el que se relacionan por medio de la suma lógica.[14]

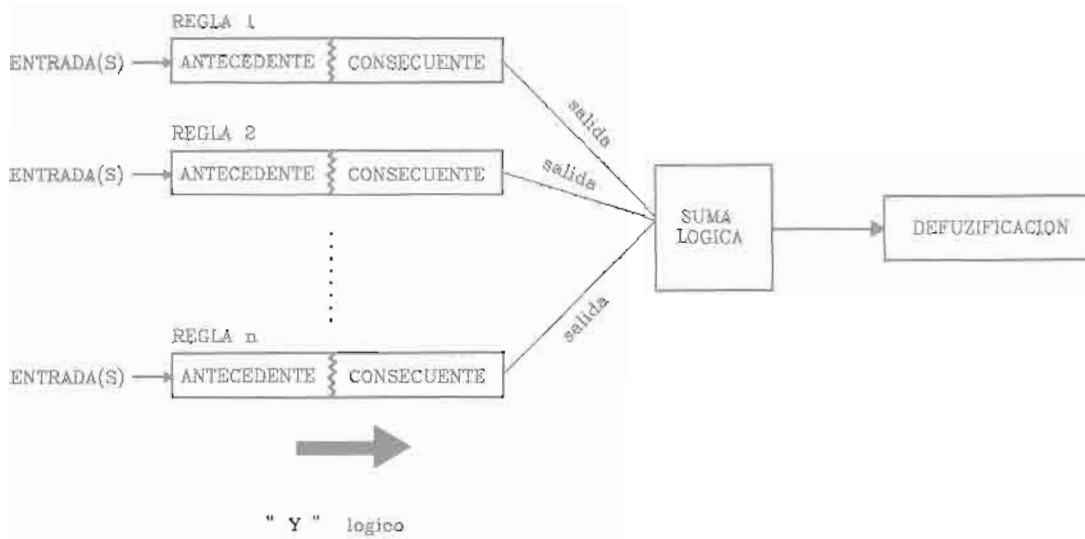


Fig. 4 Proceso de Inferencia Difuso

## CONTROL DIFUSO

Los controladores Difusos son distintos a los controladores clásicos, ya que no necesitan de un modelo o algoritmo matemático que determine cómo las salidas dependen de la entrada para alcanzar el punto de ajuste deseado.

Los Controladores Difusos, representan el comportamiento ambiguo de un sistema o proceso mediante un conjunto de reglas *Si... Entonces...* que llevarán a una conclusión Difusa la cual, se tendrá que defuzificar.

El diagrama básico de un proceso controlado mediante Controlador Difuso es el que se muestra en la figura 5.

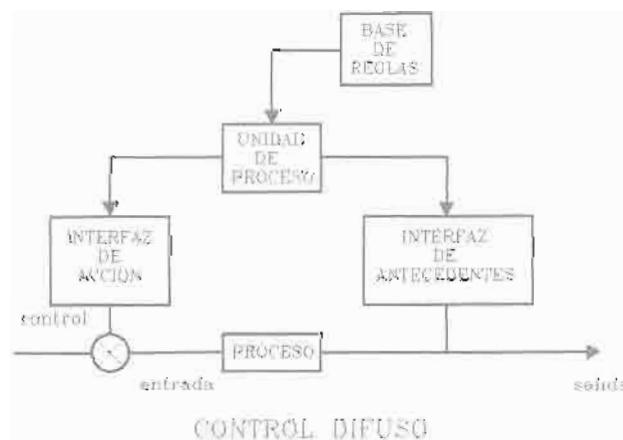


Fig. 5 Diagrama de Bloques Sistema de Control Difuso

La estrategia de control de un Controlador Difuso reside en el conjunto de reglas que determinarán el comportamiento tanto del controlador como del sistema, estas reglas están basadas en la base de conocimientos de un operador experto del proceso. En la siguiente figura se presenta el diagrama de



bloques de un Controlador Difuso.

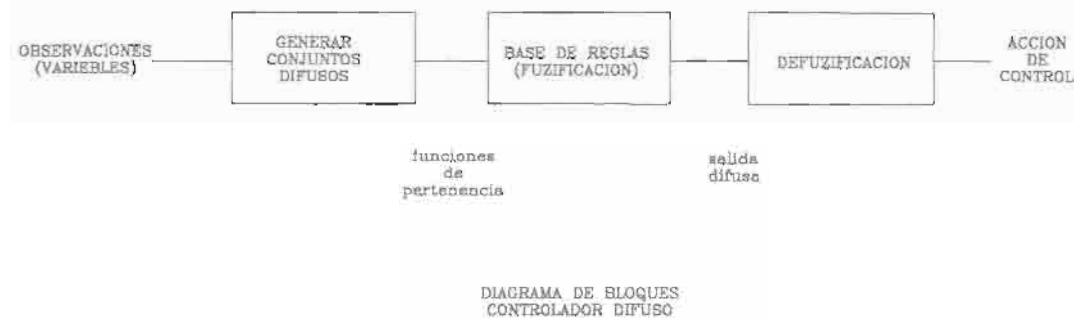


Fig. 6. Controlador Difuso

Del diagrama de bloques anterior, se tiene que el algoritmo de un controlador difuso puede expresarse como sigue:

1. Definir las variables de entrada y de control, así como los estados intermedios que se deben observar y controlar.
2. Definir los conjuntos difusos que expresarán las observaciones y acciones del proceso, es decir, determinar las variables lingüísticas y funciones de pertenencia.
3. Diseñar la base de reglas, que determinará cuáles reglas se activarán bajo qué condiciones
4. Diseñar la unidad de procesamiento difuso, ésta proporcionará la salida difusa.
5. Determinar el método para quitarle lo difuso a la salida, es decir, defuzificar la acción de control correspondiente.

El siguiente cuadro comparativo, muestra las principales diferencias entre el algoritmo para un Controlador Clásico y un Controlador Difuso.

En un controlador PiD convencional, lo que se modela es el sistema o proceso a controlar, mientras que en un Controlador Difuso la parte esencial son las acciones de control dadas por el operador experto.

En el primer caso, el sistema se modela por un conjunto de ecuaciones diferenciales, lo cual no siempre es fácil o incluso posible; y la solución de las ecuaciones diferenciales indican al PID como ajustar sus parámetros para un comportamiento determinado. En un Controlador Difuso, estos parámetros ya están dados en la base de reglas generada por el operador experto.

PID	CONTROLADOR DIFUSO
<p><b>Modelado Matemático</b></p> <p>Es necesario conocer el modelo del sistema o cuando menos una muy buena aproximación del mismo. En este caso en particular, por la sencillez del sistema, si se conoce bien el modelo</p>	<p><b>Conocimiento del Sistema</b></p> <p>Requiere el operador experto, mas no es indispensable. En este caso no se contó con uno, por lo que sólo se necesitó conocer un poco el comportamiento del sistema y se recurrió a la modificación tanto de las funciones de pertenencia como de las reglas del proceso</p>



<p><b>Algoritmo de Control PID Discreto</b></p> $u(kT) = k_p e(kT) + k_i e[(k-1)T] + k_d e[(k-2)T] + u[(k-1)T]$	<p><b>Base de reglas</b></p> <p>Construir Matriz Difusa</p> <p style="text-align: center;">ERROR</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>E</td> <td>GN</td> <td>PN</td> <td>Z</td> <td>PP</td> <td>GP</td> </tr> <tr> <td rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">CAMEROR</td> <td>E</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>GN</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>PN</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>PP</td> <td>21</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>GP</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> <td>29</td> <td>30</td> </tr> </table>		E	GN	PN	Z	PP	GP	CAMEROR	E	1	2	3	4	5	GN	6	7	8	9	10	PN	11	12	13	14	15	Z	16	17	18	19	20	PP	21	22	23	24	25	GP	26	27	28	29	30
	E	GN	PN	Z	PP	GP																																							
CAMEROR	E	1	2	3	4	5																																							
	GN	6	7	8	9	10																																							
	PN	11	12	13	14	15																																							
	Z	16	17	18	19	20																																							
	PP	21	22	23	24	25																																							
	GP	26	27	28	29	30																																							
<p><b>Operaciones Necesarias</b></p> <p>Conocer los parámetros de sintonización, es decir las constantes <math>k_p</math>, <math>k_d</math> y <math>k_i</math>, lo cual se hace por métodos como el de Ziegler-Nichols, es muy importante sintonizar óptimamente el controlador, si no, los resultados no serán los deseados. Para ello, es necesario obtener la respuesta en lazo abierto del sistema.</p> <p>Calcula el error <math>e</math>, a partir del nivel en TQ2.</p> <p>Aplica algoritmo de control PID discreto, para ello requiere las constantes de sintonización y conocer el tiempo de muestreo.</p> <p>Determina la acción de control</p>	<p><b>Operaciones Necesarias</b></p> <p>No se requiere ningún cálculo previo, ni modelo del sistema, ni parámetros, ni hacer ninguna modificación manual al sistema. Tampoco se requiere conocer ninguna respuesta del sistema en lazo abierto o antes de controlarlo. En este caso se obtuvo la respuesta sin controlador por fines comparativos.</p> <p>Lee el nivel en TQ2 y calcula error <math>e</math> y <math>e'</math> a partir de la medición anterior.</p> <p>Activa base de reglas. Calcula distribución de la salida y obtiene su centroide difuso.</p> <p>Defuzifica y obtiene acción de control.</p>																																												

**¿Cuándo usar un Controlador Difuso?**

A pesar de las ventajas, arriba mencionadas, no siempre el diseñar un Controlador Difuso es la mejor solución al problema de control [15].

Se recomienda el uso de un Controlador Difuso, cuando las variables de control son continuas, cuando no existe el modelo matemático del sistema o bien, existe pero es difícil de programar o es muy complejo para ser evaluado en tiempo real; cuando se trabaja en ambientes con ruido, o bien se requiere implantar un procesador o sensor poco costoso. Pero, lo más importante, se recomienda cuando se cuenta con el conocimiento de un operador experto, quien pueda determinar tanto las reglas como los Conjuntos Difusos que representen las características plenas de cada variable. [16]



## DISEÑO DEL CONTROLADOR POR MEDIO DE LÓGICA DIFUSA

El Controlador Difuso que se diseñará en esta sección, es para controlar un sistema hidráulico de segundo orden, como el que se muestra en la fig. 6. [17,18]

### Planteamiento del Problema

Se desea controlar el flujo de entrada  $F$ , para alcanzar y/o mantener el nivel de líquido deseado en el tanque TQ2.

Este nivel deseado se indicará como un Punto de Ajuste al controlador, el cual estará en un rango del 0% al 100%, dependiendo del nivel en el tanque TQ2.

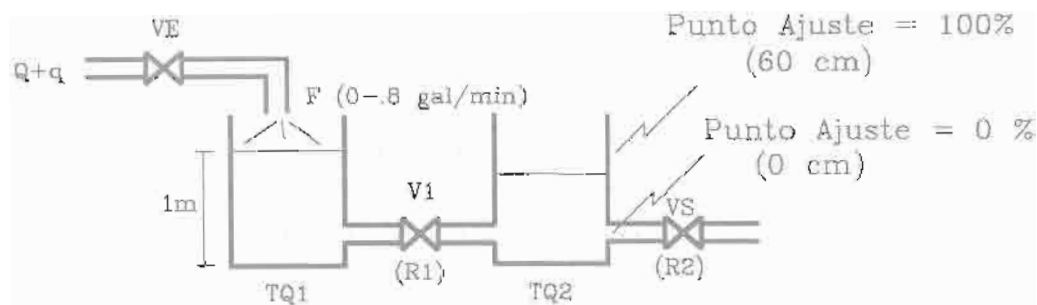


Fig. 6 Sistema a Controlar

### Definición de los Conjuntos Difusos

#### Variables Lingüísticas

Se definen 5 variables lingüísticas para cada una de las variables del proceso. Las variables lingüísticas para el error ( $E$ ) y el cambio en el error ( $E'$ ) son las mismas, sólo que con rangos distintos y obviamente descripciones o representaciones distintas.

#### ERROR $E$

	Variable Lingüística	Descripción
GN	Grande Negativo	Na está muy por debajo de Nd
PN	Pequeño Negativo	Na está un poco abajo de Nd
Z	Cero	Na es igual o casi igual que Nd
PP	Pequeño Positivo	Na está un poco arriba de Nd
GP	Grande Positivo	Na está muy por arriba de Nd

#### CAMBIO DE ERROR $E'$

	Variable Lingüística	Descripción
GN	Grande Negativo	El tanque se vacía rápidamente
PN	Pequeño Negativo	El tanque se vacía moderadamente
Z	Cero	El tanque no se llena ni se vacía
PP	Pequeño Positivo	El tanque se llena moderadamente
GP	Grande Positivo	El tanque se llena rápidamente

FLUJO F (proporcional a la apertura de la válvula)

Variable	Descripción
<b>Lingüística</b>	
DM	Disminuir Mucho Se requiere cerrar mucho la válvula
DP	Disminuir Poco Se requiere cerrar un poco la válvula
M	Mantener Mantener apertura de válvula
AP	Aumentar Poco Se requiere abrir un poco la válvula
AM	Aumentar Mucho Se requiere abrir mucho la válvula

### Funciones de Pertencia

Se definen las Funciones de Pertencia del tipo triangular, traslapadas con un traslape menor al 25%; cumplen el requisito de que entre más satisfaga una entrada x, las condiciones que definen una función de pertencia, su grado de pertencia será más cercano a 1.

Son 5 los conjuntos difusos que se forman y cuentan con los rangos que se muestran en las figuras 7,8, y 9, las cuales presentan las funciones de pertencia para el ERROR, CAMBIO DEL ERROR y FLUJO, respectivamente.

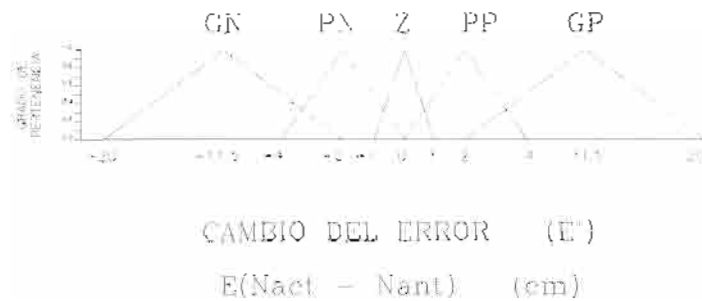
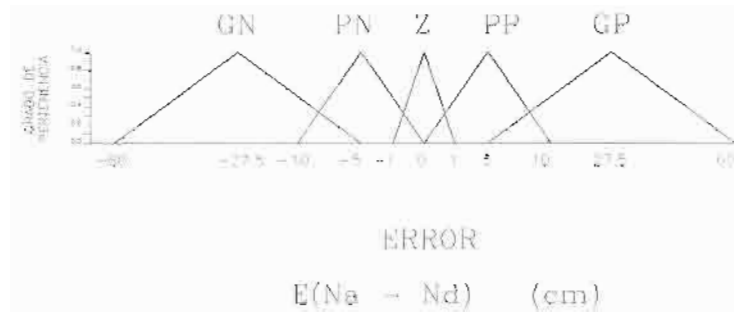


Fig. 8. Funciones de Pertencia Cambio de Error

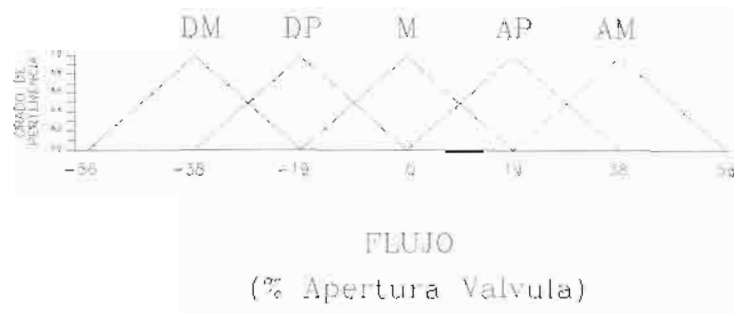


Fig. 9 Funciones de Pertenencia FLUJO

### Diseño de la Base de Reglas

Por la forma en cómo se definieron las variables lingüísticas y las funciones que las definen, se cuenta con un total de  $5 \times 5 = 25$  reglas, de las cuales no todas son igual de importantes.

Para este caso se ha considerado necesario el definir las 25 reglas ya que los rangos en los que se le permitirá responder al controlador, incluye los casos más críticos en los que puede estar el sistema, como ya se ha mencionado, éstos son, cuando el tanque esté vacío y se requiera un punto de ajuste del 100% o viceversa. Para poder responder bajo estas circunstancias críticas, es necesario definir todas las reglas.

		ERROR				
		E	GN	PN	Z	PP
C A M E R I O R	E	1	2	3	4	5
	GN	AM	AM	AM	M	M
	PN	AM	AP	AP	M	DP
	Z	AM	AP	M	DP	DM
	PP	AP	M	DP	DP	DM
GP	M	M	DM	DM	DM	

Fig. 10. Matriz Difusa para el control del Sistema hidráulico

La *matriz Difusa* que se muestra en la figura 10, incluye las 25 reglas que determinan totalmente la respuesta del controlador para cualquier condición de entradas. Las reglas que están sombreadas, son aquellas más importantes, o bien, las que se utilizan con mayor frecuencia, dado que una vez que el sistema ha respondido a los casos críticos (reglas de los extremos) su respuesta estará dentro de las 11 reglas consideradas más importantes.

## Procesamiento Difuso y Obtención de la Acción de Control

Como se muestra en la sección anterior, las premisas o condiciones de las reglas, están unidas por un "Y" lógico, es decir, para que una regla se active, se tienen que cumplir ambas condiciones; a su vez, las 25 reglas se relacionan entre si por medio de un "O" lógico, esto es, que se puede activar una u otra regla o bien, otras reglas.

Recordando un poco, se calculan previamente los centroides de las funciones de pertenencia definidas para el Flujo, dado que las funciones consideradas son simétricas, el cálculo del centroide se reduce al producto punto entre el vector formado por los cinco centroides y el vector formado por los cinco grados de pertenencia, entre este mismo vector, como se muestra a continuación :

$$C = [C\_DM \ C\_DP \ C\_M \ C\_AP \ C\_AM]$$

Donde :

C = vector de centroides  
C\_DM = centroide de la función de pertenencia DM  
C\_DP = centroide de la función de pertenencia DP  
C\_M = centroide de la función de pertenencia M  
C\_AP = centroide de la función de pertenencia AP  
C\_AM = centroide de la función de pertenencia AM

y el vector formado por los grados de pertenencia de los consecuentes activados por las reglas,

$$GP = [GP\_DM \ GP\_DP \ GP\_M \ GP\_AP \ GP\_AM]$$

donde:

GP = vector formado por los grados de pertenencia activados para cada una de las 5 funciones de salida  
GP\_DM = Grado de pertenencia de DM (Disminuye Mucho)  
GP\_DP = Grado de pertenencia de DP (Disminuye Poco)  
GP\_M = Grado de pertenencia de M (Mantener flujo)  
GP\_AP = Grado de pertenencia de AP (Aumentar Poco)  
GP\_AM = Grado de pertenencia de AM (Aumentar Mucho)

de modo que el centroide difuso está dado por :

$$cd = \frac{C\_DM * GP\_DM + C\_DP * GP\_DP + C\_M * GP\_M + C\_AP * GP\_AP + C\_AM * GP\_AM}{GP\_DM + GP\_DP + GP\_M + GP\_AP + GP\_AM}$$

donde **cd** = centroide difuso.

En la figura 11 se esquematiza este centroide difuso para una entrada determinada x.

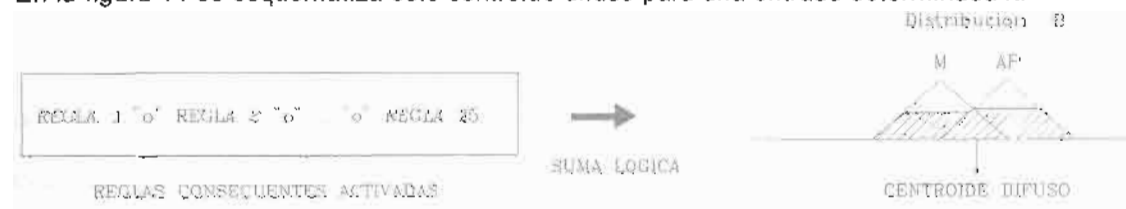


Fig. 11 Centroides Difusos



Como ya se explicó, este valor es único y considera toda la distribución de la salida  $F$ , el valor **centroide difuso** es un número no difuso y es el que determina la acción de control  $u$  que será la variable manipulada que entra al sistema, produciendo una salida y la cual se retroalimentará y se tendrá otra entrada  $x$  para el controlador; este proceso se debe repetir hasta que la salida y sea igual a la entrada deseada, en este caso, hasta que el sistema se estabilice en el nivel determinado por el punto de ajuste deseado.

## RESULTADOS

Tanto el modelo dinámico del sistema hidráulico como el controlador difuso fueron programados en Matlab [19,20]. Se analizan 2 casos como ejemplo:

**Caso 1:** El nivel en el tanque TQ2 es de 60 cm y se requiere un punto de ajuste del 0%, es decir, vaciar el tanque por completo y mantenerlo así. La figura 12 muestra estas respuestas; la 12.a. presenta la respuesta con Controlador Difuso, se observa que las reglas que actúan en las primeras 4 o 5 iteraciones son las de los extremos de la Matriz Difusa y luego, las reglas centrales estabilizan al sistema logrando esto en 10 iteraciones.



Fig. 12.a. Controlador Difuso (Punto de ajuste 0%, nivel actual 60 cm)

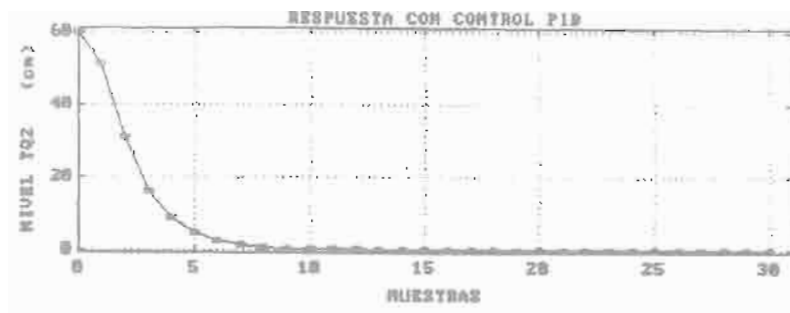


Fig. 12.b. Controlador PID

Fig. 12. Respuestas con punto de ajuste del 0% y nivel actual 60 cm

La gráfica 12.b muestra la respuesta del PID ante las mismas condiciones de entrada; se ve que responde bastante bien, pero un poco más lento que el controlador Difuso, ya que éste alcanza el valor deseado por primera vez en 6 iteraciones y el PID en 10. Al igual que en el caso anterior y en todos los casos, esto sucedió para unas constantes específicas. También se observa, que el nivel no llega hasta los 0 cm, sino que se queda un poco arriba (0.2 cm) y sigue bajando lentamente a lo largo del tiempo. Si se cambia la constante proporcional, no llega a cero sino hasta después de un gran número de iteraciones.

**Caso 2:** Para el caso en el cual los puntos de ajuste sean valores intermedios de puntos que desean aumentar el nivel en el tanque TQ2; como primer resultado se presenta el obtenido para un punto de ajuste del 6% y un nivel actual de 0 cm., éste con la finalidad de ver si los controladores responden adecuadamente para cambios pequeños; los resultados se presentan en las figuras 13a y 13b.



Fig. 13.a. Respuesta con Controlador Difuso



Fig. 13.b. Respuesta con controlador PID

Fig. 13. Respuestas ante un punto de ajuste del 6% y un nivel actual de 0cm

Como se puede observar, el controlador Difuso se estabiliza en el valor deseado en aproximadamente 5 iteraciones, mientras que el controlador PID lo logra en casi 10 iteraciones, esto indica que la respuesta del controlador Difuso para los cambios pequeños es mucho mejor que la del PID.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo ha tenido como objetivo el diseñar un controlador por medio de la Lógica Difusa, se diseñó el Controlador Difuso para un sistema hidráulico porque se considera que éste es uno de los procesos que más comúnmente se encuentran en la industria. Se dió una introducción a Lógica Difusa como un método alternativo de control.

Con este trabajo se ha intentado dar una visión general de los conceptos que comprenden a la Lógica Difusa, desgraciadamente, no se cubren en su totalidad los alcances de esta teoría, los cuales van mucho más allá de los expuestos en este trabajo. La teoría, como se ha desarrollado a lo largo de estas secciones ha sido en su forma más simple, con el objeto de conocer su funcionamiento y factibilidad de aplicación en el control de procesos. [21-24]

El campo de aplicaciones de la Lógica Difusa es cada día más amplio, y si no se aplica para el control de procesos, se puede aplicar en cualquier proceso en el que intervenga de manera directa acciones dadas por el pensamiento humano.



## REFERENCIAS

1. Zadeh, Lofti A.; *Fuzzy Sets and Applications: Selected Papers*, John Wiley and Sons Inc., USA, 1987.
2. Johnson, Curtis; *Process Control Instrumentation Technology*, Regents/Prentice Hall, Inc., USA, 1993.
3. Kinney, Thomas; *Tuning Process Controllers*, Chemical Engineering Magazine, USA, Septiembre, 1983.
4. Gordon, Lewis; *Basic Concepts, Terminology and Techniques for Process Control*, Chemical Engineering Magazine, USA, Mayo, 1983.
5. Tanaka, Masato; *Fuzzy Data Smoothing*, Individual Paper Preprint from the ISA ' 92 International Conference and Exhibition, USA, Octubre, 1992.
6. Zimmermann, H.J.; *Fuzzy set Theory*, Kluwer Academic Publishers, USA, 1991.
7. Hohfeld, Markus; Schurmann, Bernd; *The Roles of Neural Networks and Fuzzy Logic in Process Optimization*, Siemens Review, Alemania, Septiembre, 1993.
8. Pedrycz, Witold; *Fuzzy Control and Fuzzy Systems*, John Wiley and Sons Inc., USA, 1989.
9. Yamatake, Li-Zheng, *Human Operation Emulation Technique Using Fuzzy Control*, Individual Paper Preprint from the ISA ' 92 International Conference and Exhibition, USA, Octubre 1992.
10. Self, Kevin; *Designing with Fuzzy Logic*, IEEE Spectrum, USA, Noviembre, 1990.
11. Terano, Toshiro; Asai, Kiyoji; Sugeno, Michio; *Fuzzy Systems Theory and Its Applications*, Academic Press Inc., USA, 1992.
12. Viot, Greg; *Fuzzy Logic in C*, Dr. Dobb's Journal, USA, February , 1993.
13. Kosko, Bart; *Neural Networks and Fuzzy Systems*, Prentice Hall Inc., USA, 1992.
14. Omron Electronics, Inc; *Fuzzy Logic a 21st Century Technology*, Technical Information, USA, 1991.
15. Schwarts, Daniel; Klir, George; *Fuzzy Logic Flowers in Japan*, IEEE Spectrum, USA, Julio, 1992.
16. Cox, Earl; *Fuzzy Fundamentals*, IEEE Spectrum, USA, Octubre, 1992.
17. Aranda, Guillermo; *Prácticas para el Laboratorio de Control*, Manual , ULSA, México, 1993.
18. Rosciano, Antonio, *Diseño e Implementación del Laboratorio de Control con un Sistema Hidráulico*, Tesis Profesional, ULSA, México, 1983.
19. Etter, D.M.; *Engineering Problem Solving with Matlab*, Prentice Hall Inc.. USA, 1993.
20. The Matlab Curriculum Series; *The Student Edition of Matlab for MS-DOS Personal Computers*, The Math Works Inc., USA, 1992.
21. Spinrad, Mark; *Self-Organizing Fuzzy Control*, Individual Paper Preprint from the ISA ' 92 International Conference and Exhibition, USA, Octubre, 1992.
22. Yokogawa Electric Corporation, *EF-302 Fuzzy Control Function Operation Manual*, Japón, Diciembre, 1992..
23. Yokogawa Electric Corporation, *Introduction to Fuzzy Control*, Technical Information, Japón, Marzo, 1992.
24. Youngblood, Rick; *Fuzzy Logic Control of Industrial Processes*, Individual Paper Preprint from the ISA ' 91 International Conference and Exhibition, USA, Octubre, 1991.





## SUAVIZACIÓN DE TRAYECTORIAS PARA VEHÍCULOS AUTOGUIADOS

Hugo G. González-Hernández y M. Farías-Elinos.  
Centro de Investigación, Universidad La Salle

### RESUMEN

Existen varias aproximaciones para la planeación de vehículos autoguiados, uno de ellos es la aproximación del mapa de carreteras. Este método consiste en encontrar todos los caminos posibles evitando los obstáculos del lugar. La selección del camino no tiene continuidad en la primera derivada, esto significa que hay puntos en el camino donde la primera derivada no existe. Para evitar este problema nosotros aproximamos el camino utilizando *B-splines*. La trayectoria resultante tiene la primera derivada continua en todos los puntos del camino.

### ABSTRACT

There are many approaches to path planning for autoguided vehicles, one of them is the Roadmap approach. This method consists on finding all possible paths avoiding obstacles in a room. The chosen path often has not continuous first derivative, this means that there are points in the path where the first derivative does not exist. To avoid this problem we approximate the path using *B-splines*. The resulting trajectory has continuous first derivatives in all points of the path.

### INTRODUCCIÓN

Los *B-splines* cúbicos son una clase de función de curvas definidas sobre intervalos discretos, donde cada coordenada de la primera y segunda derivada son continuas sobre el segmento de la curva y sobre los nodos de control que son parte de la curva. El segmento de la curva es calculado a partir del conjunto de puntos que son los vértices del polígono característico de la curva. Los puntos del polígono dependen de la selección de los puntos, la localización de los vértices del polígono característico pueden encontrarse por iteraciones del algoritmo de Yamagushi [1] o por el algoritmo de solución matricial de Barsky y Greenberg [2].

Después de dar la curva como entrada, la primera estrategia es definir los puntos nodos sobre la curva. La distancia entre estos puntos no necesariamente debe ser igual. Se han propuesto varios métodos para definir los puntos nodos y para la construcción de la curva. Shirai [3] propone calcular el ángulo entre las líneas  $P_{i-1}P_i$  y  $P_iP_{i+1}$ . Todos los puntos  $P_i$  para los cuales este ángulo es menor que algunos valores de umbral son eliminados. Este método puede guardar pocos puntos para una parte recta de la línea, pero guarda muchos para una curvatura constante. El código de cadena utiliza la técnica de seguimiento de puntos vecinos en una de las ocho direcciones discretas.

Ninguno de los métodos mencionados anteriormente da una selección de puntos suficientes para preservar la forma general y local de la curva a reproducirse como se requiere en este problema. El algoritmo descrito en este trabajo fue concebido a partir de ideas de Brice y Fennema[4], y Guzman[5].

Teniendo los puntos nodo, pueden ser usadas varias clases de *splines* y otras curvas. El *B-spline* cúbico es usado a menudo para representar curvas, en nuestro caso, aproximaremos un conjunto de puntos mediante una curva seccionalmente polinómica.



## DETECCIÓN DE PUNTOS NODOS

Para poder suavizar la trayectoria es necesario llevar a cabo primero una detección de esquinas o nodos. Esto es esencial para la descripción de curvas planas que será utilizado para representar la trayectoria. La definición de esquina es relativa pero podemos entenderla como una discontinuidad. Con esta percepción en mente podemos identificar una gran cantidad de esquinas en la trayectoria a suavizar. Mientras una función polinomial a pedazos como un *B-spline* es suficientemente flexible para tener una cúspide aguda, el comportamiento de la curva cerca de la cúspide es muy forzada, por eso trataremos de no modelar esas esquinas con cúspides. Con la suposición de que las terminaciones de las curvas son esquinas, nuestro método es tratar cada segmento de curva entre pares adyacentes de esquinas como una curva elemental a ser ajustada y representada por una función *B-spline* con la condición de que el punto terminal sea interpolado. Esto asegura que las curvas reconstruidas sean continuas en las posiciones de las esquinas.

Se ha adoptado un método convencional [6] para detectar esquinas de una curva para facilitar el proceso de la aproximación por B-splines, este método se describe a continuación:

Considere un segmento de curva con  $n+1$  puntos digitalizados  $\{(x_i, y_i)\}_{i=0}^n$ , como los puntos terminales  $(x_0, y_0)$  y  $(x_n, y_n)$  se suponen esquinas ( la curvatura en estos puntos se fija en cero), trataremos de encontrar otras esquinas a partir de los puntos  $(x_i, y_i)$  para  $i=1,2,\dots,n-1$ . En cada uno de estos puntos, la curvatura digital es evaluada de la siguiente forma:

$$C_i = \frac{A_i \cdot B_i}{|A_i||B_i|}$$

donde:

$$A_i = (x_{i+j} - x_i, y_{i+j} - y_i)$$

$$B_i = (x_{i-j} - x_i, y_{i-j} - y_i)$$

con  $i+j = n$  en caso de que  $i+j > n$  e  $i-j = 0$  en caso de que  $i-j < 0$ . En este caso “ $\cdot$ ” denota el producto interno de los vectores y  $|X|$  denota la longitud o norma euclidiana del vector  $X$ . Si  $C_i$ ,  $i=1,2,\dots,n-1$ , es un máximo de  $C_k$ , para  $i-j \leq k \leq i+j$  con  $C_i > -C_2$ , tomamos el punto  $(x_i, y_i)$  como una esquina. Se fijan experimentalmente las constantes  $j = 3$ ,  $j_2 = 4$  y  $C_2 = 0.5$ .

## INTERPOLACIÓN DE LA CURVA

Para realizar la interpolación de la curva con *B-splines* de los puntos nodo y entre los pares de esquinas detectadas en la sección pasada utilizamos una aproximación tomada de Lozover y Preiss [7] la cual fue originalmente propuesta por Yamaguchi [8]. Aquí un conjunto de vértices de control se calcula a partir de un conjunto de nodos para definir la curva *B-spline* que pasa por los nodos entre cada par de esquinas adyacentes. Dado un conjunto de  $m+1$  vértices de control  $V_i$ , donde  $i=0,1,\dots,m$ , una curva *B-spline*  $Q(u)$  es definida seccionalmente como:

$$Q_i(u) = \sum_{r=i-1}^i V_{r+1} b_r(u), \quad u \in [0,1], \quad i=1,\dots,m-2 \quad (2)$$

donde las funciones *B-spline* base  $b_i(u)$  son:

$$\begin{aligned} b_{-1}(u) &= \frac{1-3u+3u^2-u^3}{6} \\ b_0(u) &= \frac{4-6u^2+3u^3}{6} \\ b_1(u) &= \frac{1+3u+3u^2-3u^3}{6} \\ b_2(u) &= \frac{u^3}{6} \end{aligned} \tag{3}$$

Denotamos todos los puntos nodo obtenidos en la sección anterior como  $P_i$ ,  $i=1, \dots, m-1$  para el *B-spline* cúbico. Para llevar a cabo la interpolación de estos puntos los compararemos con los puntos terminales de los segmentos de curva  $Q_i(u)$ ,  $i=1, \dots, m-2$ .

$$\begin{aligned} Q_i(0) &= P_i, \quad i=1, \dots, m-2 \\ Q_{m-2}(1) &= P_{m-1} \end{aligned}$$

dándonos un conjunto de ecuaciones lineales para los vértices de control *B-splines*:

$$V_{i-1} + 4V_i + V_{i+1} = 6P_i, \quad i=1, \dots, m-2 \tag{6}$$

para completar el conjunto de ecuaciones se determinan las siguientes condiciones arbitrariamente para asegurar que la curvatura es cero en los extremos de la curva:

$$V_0 = V_1 \quad \text{y} \quad V_m = V_{m-1}$$

La matriz de ecuaciones resultante es diagonalmente dominante, y puede ser resuelta por métodos numéricos convencionales.

## APROXIMACIÓN DE LA CURVA

Para aproximar una curva utilizando *B-splines* es necesario solamente considerar que los puntos esquina encontrados en una de las secciones anteriores son los vértices del polígono característico utilizados en la ecuación (2).

## SUAVIZACIÓN DE TRAYECTORIAS

Una imagen aérea de un recinto al momento de ser digitalizada generalmente tiene ruido o irregularidades debido al proceso de digitalización, para ello es necesario realizar varias operaciones de preprocesamiento, conocidas principalmente como filtros, los cuales se encargan de disminuir el ruido y tener una imagen nítida y confiable sobre la cual se pueda trabajar. Una vez realizado dicho filtrado la imagen es binarizada, bajo un umbral, quedando en negro los obstáculos que existen y en blanco el camino libre por donde se puede pasar el vehículo, para posteriormente obtener el mapa de carreteras o caminos posibles por donde puede pasar el vehículo.

Para la obtención de dicho mapa de carreteras se recurre a las técnicas de engrosamiento de objetos, esqueletización, concatenación, podado y obtención del mejor camino para llegar de un punto inicial a



un punto final. Antes de la obtención del mapa de carreteras es necesario dar un margen de seguridad al paso del vehículo, para lo cual los obstáculos son engrosados o dilatados utilizando el radio de un círculo que circunscribe al vehículo como parámetro.

Para la obtención del mapa de carreteras se utiliza la esqueletización, por medio de la cual se tiene una representación de las áreas libres del recinto, cuyo grosor no es mayor a la de un pixel, a esto se le conoce como el esqueleto, en el cual cada rama representa un posible camino por donde puede pasar un vehículo. Posteriormente a este esqueleto se le unen los puntos de inicio y final de la trayectoria del vehículo. El siguiente paso a realizar es el podado o borrado de las ramas que no son útiles dentro del recorrido del robot. La figura 1 muestra el mapa de carreteras para un caso de prueba.

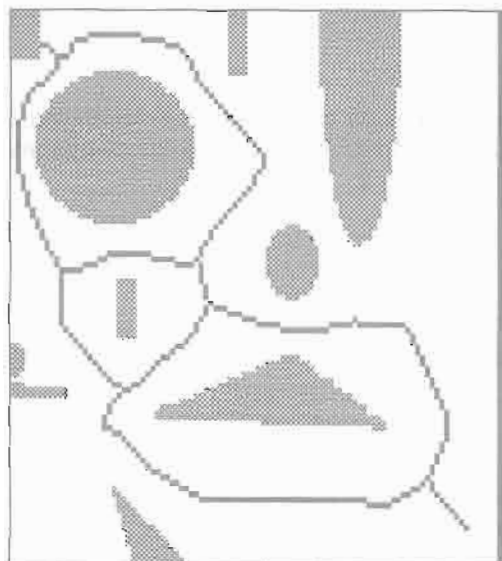
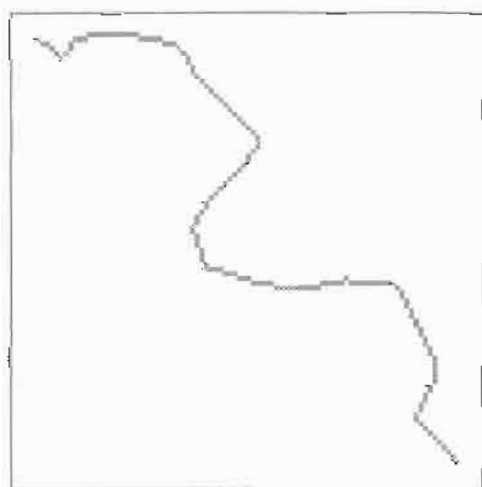
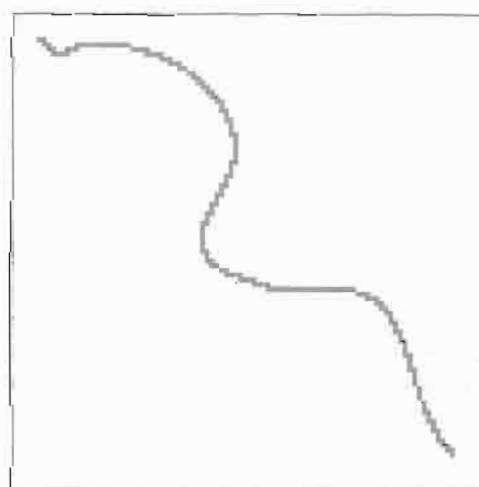


FIG.1 Mapa de Carreteras.

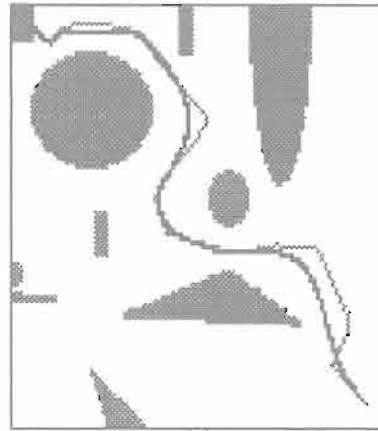
Una vez obtenido el mapa de carreteras con los caminos posibles por donde puede pasar el vehículo desde su punto de inicio hasta su punto final, se entra en una etapa de optimización de la trayectoria, la cual consiste en obtener la mejor ruta por donde puede ir el vehículo desde su punto de inicio hasta el punto final de la trayectoria sin ningún problema; para dicha optimización se toma en cuenta el ancho mínimo del camino, la longitud mínima y el ancho promedio [9]. Por último se suaviza la trayectoria obtenida.



(a)



(b)



(c)

FIG. 2. (a) Trayectoria sin suavizar, (b) trayectoria suavizada, (c) ambas trayectorias.

## REFERENCIAS

1. Yamaguchi, F. "A new curve fitting method using a CRT computer display". *Computational Graphics and Image Processing*. Vol. 7, pp. 425-437 (1978).
2. Barski, B.A. y Greenberg, D.P. Determining a set of B-spline control vertices to generate an interpolating surface. *Computational Graphics and Image Processing*. Vol. 14, pp.203-226 (1980).
3. Shirai, J. "A hierarchical program for recognition of polyhedra. *Bull. Electrotechnic Laboratory of Japan*. Vol. 36, pp. 655-672 (1972).
4. Brice, C.R. y Fennema, C.L. "Scene analysis using regions". *Artificial Intelligence*. Vol. 1, pp. 205-226. (1970).
5. Guzman, A. "Analysis of curved line drawings using context and global information". *Machine Intelligence*. Vol. 7, pp.325-375 (1972).
6. Sekita, I.; Toraichi, K.; Mori, R; Yamamoto, A. y Yamada, H. "Feature extraction of handwritten japenese characteres by spline functions for relaxation matching". *Pattern Recognition*, Vol. 21, pp. 9-17 (1988).
7. Lozover, O y Preiss, K. "Automatic construction of a cubic B-spline representation for a general curve". *Computational Graphics*, Vol. 7(2), pp.149-153. (1983).
8. Yamaguchi, F. "Curves and surfaces in computer aided geometric design". *Springer*, Berlin. (1988).
9. Ibarra-Zannatha, J.M.; Sossa-Azuela, J.H. y González-Hernández, H.G. " A new Roadmap approach to automatic path planning for mobile robot navigation". *1994 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, San Antonio TX. Octubre, 2-5, 1994.



## CENTRO INTERNACIONAL DE EDUCACION, LA SALLE

### CIEL

#### OFRECE LOS SIGUIENTES SERVICIOS:

- ✓ **Información Educativa:** Brinda información sobre fuentes de financiamiento para hacer Maestrías y/o Doctorados en universidades internacionales.
- ✓ **Asesoría académica para estudios en el extranjero.**
- ✓ **Intercambio Académico:** La ULSA tiene acuerdos con las siguientes universidades: la Universidad de Arizona en Tucson, Arizona; la Universidad de St. Mary's en Halifax, Canadá; el College of Santa Fe en México; la Universidad La Salle en Philadelphia, Pennsylvania; el Instituto Comercial de Nancy, Francia; el Groupe Ecole des Hautes Etudes Commercial du Nord en Lille, Francia; y un consorcio de 10 universidades en los Estados Unidos y Canadá en el área de Administración de Empresas. Asimismo estamos finalizando los trámites de membresía en el consorcio ISEP (Programa de Intercambio de Estudiantes Extranjeros) con más de 50 universidades.
- ✓ **Coordinación del "Programa Académico para Extranjeros".**
- ✓ **Relaciones con académicos de universidades extranjeras.**
- ✓ **Encuentros y Conferencias.**
- ✓ **Convenios.**



## IDENTIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UN SISTEMA DINÁMICO UTILIZANDO UNA SEÑAL CAÓTICA EN EL REGRESOR.

Hugo G. González-Hernández, María del Carmen Lule Carpinteyro y Pedro Estrada Gutiérrez  
Centro de Investigación, Universidad La Salle.

### RESUMEN

Para aplicar métodos de gradiente y mínimos cuadrados en la estimación de parámetros es necesario que las señales medibles o generables del regresor sean de excitación persistente, es decir, que tengan suficiente cantidad de frecuencias para excitar todos los modos de respuesta del sistema a identificar. Tanto el ruido blanco como la señal caótica son señales de excitación persistente. En este trabajo se presenta una comparación de estas dos señales usándolas como parte del regresor para la identificación de los parámetros de un sistema dinámico.

### ABSTRACT

To apply least-square and gradient algorithms for parameter estimation, the input and measurable signals in the parameterization are needed to be of persistent excitation; this means that these signals are capable to stimulate all system modes. This could be possible if signals have enough number of frequencies. White noise and chaotic signals are of persistent excitation. The current studies, shows a comparison of both signals in the regresor (input and output signals) to identify system parameters.

### INTRODUCCIÓN

El concepto de modelo matemático es fundamental en ingeniería y en otras disciplinas. Un modelo se puede obtener por razonamientos físicos o analizando datos experimentales del sistema. En este último caso, la habilidad para obtener un modelo preciso es limitada por la presencia de fluctuaciones aleatorias tales como perturbaciones no medidas y errores de medición. El propósito de estudio de la Identificación de parámetros es precisamente el de obtener modelos matemáticos a partir de observaciones ruidosas del sistema. Las técnicas desarrolladas para llevar a cabo esta identificación son muchas y muy variadas [1], algoritmos de Mínimos Cuadrados, algoritmos Gradiente, algoritmos de Máximo de Verosimilitud, etc. Todas ellas requieren de una parametrización previa del sistema, posterior a esta parametrización se puede aplicar cualquiera de estos métodos. Para excitar todos los modos del sistema se requiere que la entrada sea de excitación persistente, es decir, que contenga suficientes frecuencias para identificar los parámetros del sistema. Una señal caótica es una señal de excitación persistente [2]. En este trabajo se muestra la identificación de los parámetros de un sistema eléctrico mediante un algoritmo Gradiente y empleando primero una señal de ruido blanco y posteriormente una señal caótica en el regresor. Se comparan resultados y se concluye a partir de éstos.



## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA E IDENTIFICACIÓN

Considérese la planta mostrada en la figura 1:

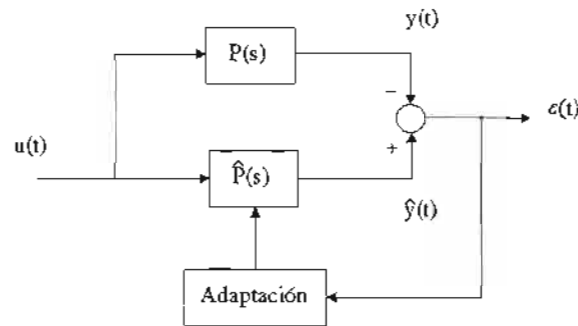


FIG. 1 Planta

para  $P(s)$  estable y  $u(t)$  seccionalmente continua.

Sea:

$$y(t) = \varphi^T(t)\theta. \quad (1)$$

la parametrización de la planta  $P(s)$  donde  $\varphi^T(t)$  es el regresor y contiene la entrada y las funciones medibles necesarias par la identificación,  $\theta$ , es el vector de parámetros reales (desconocidos) de la planta. Se tiene:

$$\hat{y}(t) = \varphi^T(t)\hat{\theta}(t) \quad (2)$$

donde  $\hat{y}(t)$  es la variable a estimar, y el vector  $\hat{\theta}(t)$  contiene los parámetros estimados. Considérese la ecuación de error:

$$\varepsilon(t) = \hat{y}(t) - y(t) \quad (3)$$

El objetivo es obtener una ecuación que nos permita describir la evolución de los parámetros estimados de tal forma que se minimice un cierto índice de desempeño dado:

$$J = J(\varepsilon(t)) \quad (4)$$

Un algoritmo gradiente se puede expresar como:

$$\dot{\hat{\theta}}(t) = -\gamma \frac{\partial J}{\partial \hat{\theta}(t)} \quad \gamma > 0 \quad (5)$$

Existen varios índices de desempeño a minimizar, de los cuales emplearemos el siguiente:

$$J(\varepsilon) = \frac{1}{2} \varepsilon^2(t) \quad (6)$$

Se tiene que:

$$\frac{\partial J(\varepsilon)}{\partial \varepsilon} = \varepsilon(t)$$



y como

$$\varepsilon(t) = \varphi^T(t)\tilde{\theta}(t), \quad \tilde{\theta}(t) = \hat{\theta}(t) - \theta.$$

entonces:

$$\dot{\hat{\theta}}(t) = -\gamma\varepsilon(t)\varphi(t) \quad (7)$$

para  $\gamma > 0$ .

El algoritmo es estable. La prueba de estabilidad se encuentra en la referencia [3].

En forma recursiva:

$$\hat{\theta}(t + \Delta t) = \hat{\theta}(t) + \Delta t[-\gamma\varepsilon(t)\varphi(t)] \quad (8)$$

## SIMULACIÓN

Para la simulación se empleó una planta de primer orden de la forma:

$$y(t) = \frac{b}{s+a}u(t) + d(t)$$

con  $a = 1$ ,  $b = 2$ ,  $d(t) =$  ruido blanco con media cero y dispersión 0.1. El ruido blanco modela errores de medición.

Parametrización:

$$\dot{y} = -ay + bu = \begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -y \\ u \end{bmatrix}$$

la variable a estimar está dada por:

$$\dot{y} = \begin{bmatrix} \hat{a} & \hat{b} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -y \\ u \end{bmatrix} = \hat{\theta}^T(t)\varphi(t)$$

De esta forma, la aplicación del algoritmo (7) desarrollado es directa. Podemos observar que el regresor está formado por una señal generable  $u$  y una señal medible  $y$ .

A continuación se muestra la simulación usando diferentes señales para  $u$ . En la figura 2 se muestra la evolución de los parámetros para una entrada de ruido blanco con media cero y dispersión de 0.1.

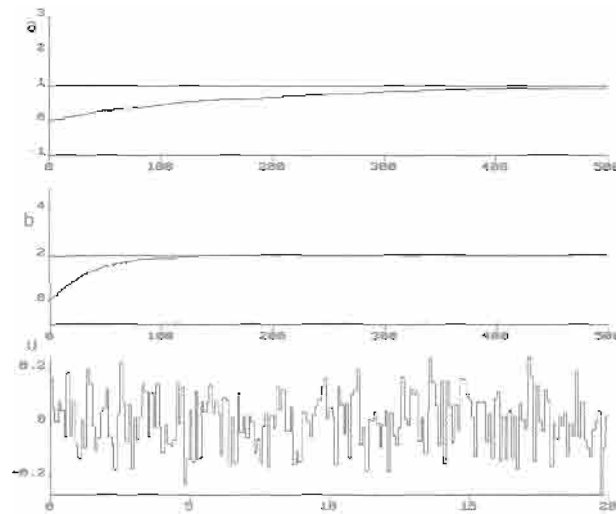


FIG. 2 Identificación de parámetros utilizando una señal de ruido blanco en el regresor.

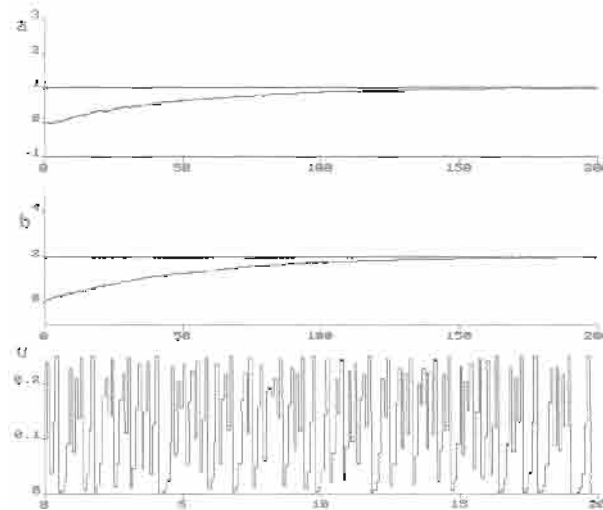


FIG. 3 Identificación de parámetros empleando una señal caótica en el regresor.

En la figura 3 se muestra una simulación para el mismo sistema, ahora empleando una señal caótica en el regresor. La señal caótica es producida por el Mapeo de May [4] descrito por:

$$x_{n+1} = \mu x_n (1 - \mu x_n) \quad (9)$$

Para el régimen caótico  $\mu=4$ .

Comparando ambas simulaciones se puede observar claramente que la convergencia de los parámetros es considerablemente más rápida cuando se aplica una señal caótica en el regresor que cuando se aplica una señal aleatoria.

## CONCLUSIONES

Desde su descubrimiento y divulgación, el fenómeno caótico ha sido considerado como un fenómeno teórico, más que de otra índole; no se le había considerado como una herramienta. En este trabajo se utiliza el fenómeno caótico como una herramienta para la identificación de parámetros de un sistema.

Las señales caóticas dentro del regresor son aún más efectivas mientras más parámetros se tengan que identificar. Esto es debido a que se necesita una señal con más frecuencias mientras más parámetros existan en el sistema.

## REFERENCIAS

1. Narendra, K.S. & Annaswamy, A.M. *Stable Adaptive Systems*. Prentice Hall. New Jersey. (1989).
2. González-Hernández, H.G. Análisis por técnicas computacionales y electrónicas del comportamiento caótico. Seventh International Conference, Computers in Institutions of Education and Research. CU, UNAM, Octubre de 1991. (1991).
3. Sastri S. & Bodson, M. *Stability, convergence and robustness*. Prentice Hall. New Jersey. (1989).
4. May, R.M., Simple mathematical models with very complicated dynamics. Nature, 261, 459. (1976).



#### **AGRADECIMIENTOS**

EL **CIULSA** agradece la colaboración de las autoridades y de los apoyos que propiciaron la edición de la revista.

*DIRECTORIO ULSA*

**RECTOR**

Mtro. Lucio Tazzer De Schrijver

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Dr. Ambrosio Luna Salas

**VICERRECTOR DE FORMACIÓN**

Dr. Rafael Martínez Cervantes

*CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE (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. Elizabeth De La Mora Montes

*INVESTIGADORES*

Biol. Anna Paola Bellucci  
Lic. Consuelo Carranza  
M.en C. David Domínguez  
Mtro. Francisco Durán  
Ing. Túlío Espinosa  
Pedro C. Estrada  
M. en C. Eduardo Gómez  
Ing. Hugo G. González  
Dr. José de Jesús Herrera

Arq. Pedro Irigoyen  
M. en C. Marco A. Jiménez  
Lic. Benedicto Juárez  
Dr. Jorge A. Larriva  
Fis. Alberto Lima  
Ma. del Carmen Lule  
Lic. José Luis Mondragón  
Q. Irene Montalvo  
Q.F.B. Martha Mustre

Lic. German Martínez  
Ing. Manuel Gerardo Raggi  
Dr. Adrián Rondán  
Q.F.B. Guadalupe Solís  
I.Q. Julio Torres  
M. en C. Esther Vargas  
M.I. Fernando Vera

**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 Mtz.

**Distribución:**

Lic. Irma Rodríguez Vega

**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. 728-0522

FAX 271-8585 / 272-27-10

Apdo. Postal 18969 y 18995

**E-mail:**

[jgarcia@sunulsa.ulsal.mx](mailto:jgarcia@sunulsa.ulsal.mx)

[rmedina@sunulsa.ulsal.mx](mailto:rmedina@sunulsa.ulsal.mx)

Esta publicación tiene un tiraje de 1000  
ejemplares y aparece semestralmente.

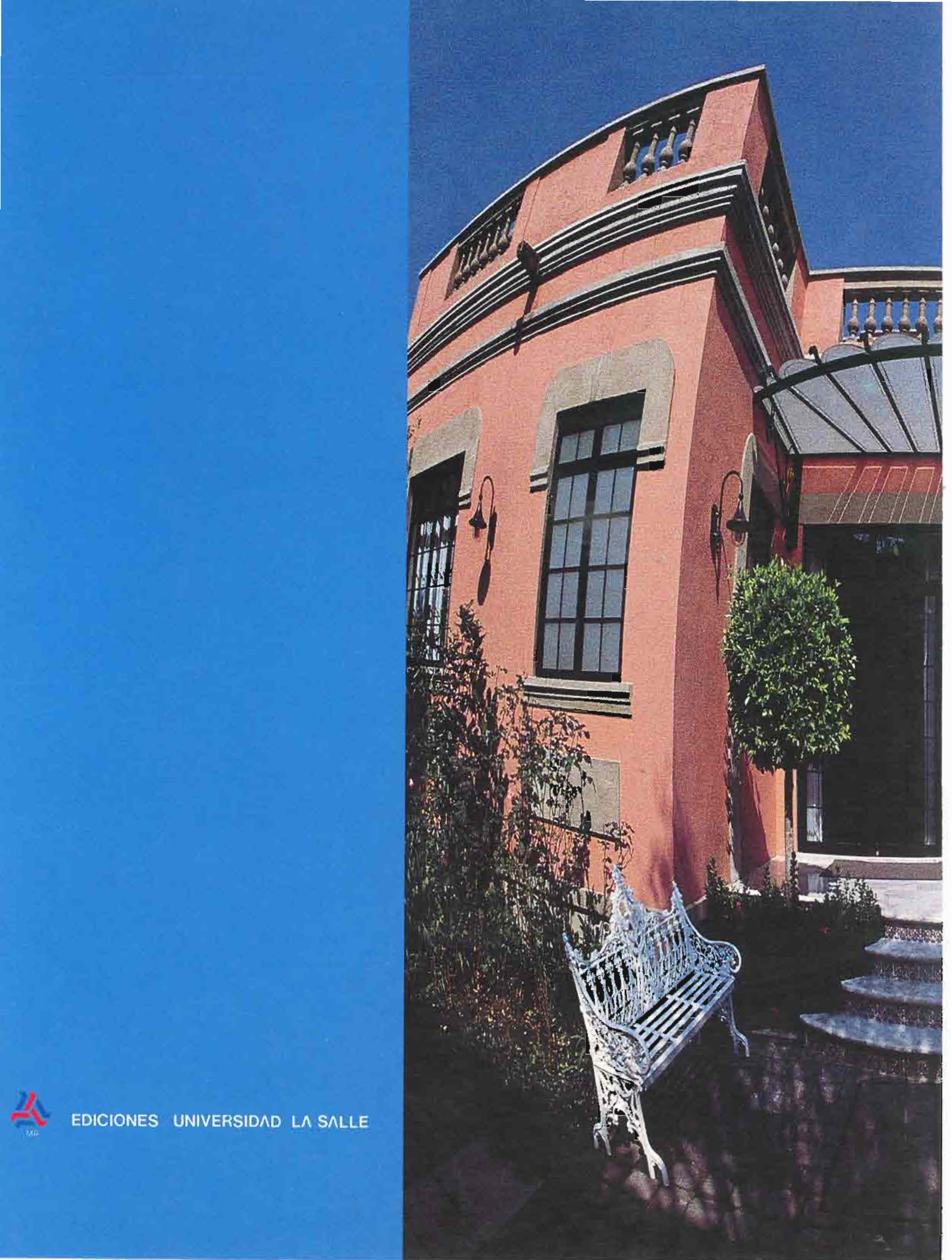
Impreso en Artes Gráficas Panorama  
con domicilio localizado en:

Calle Avena No. 629

Col. Granjas México, C.P. 08400

Reservados todos los derechos por el Centro de Investigación de la Universidad La Salle. Se autoriza la reproducción parcial o total de los artículos citando la fuente. Reserva para uso exclusivo del título, ante la Dirección General de Derechos de autor, certificado de licitud de título No. 7960, certificado de licitud de contenido No. 5638. ISSN: 1970-7960 Los artículos firmados son responsabilidad de los autores.





EDICIONES UNIVERSIDAD LA SALLE