

PROGRESO DE
LA INVESTIGACION
UNIVERSITARIA



TRIBUNA

Volumen 3, número 1, 1996

DEL INVESTIGADOR



Revista
de la
Asociación
para el
Progreso
de la
Investigación
Universitaria
(APIU)

TRIBUNA DEL INVESTIGADOR

Depósito Legal pp-94-0014
Nº ISSN 1315-3374

CONSEJO EDITORIAL

Dayssi Marcano
Directora

Jocelyne Ascensio
Agronomía

María Cristina Di Prisco
Medicina

Máximo García Sucre
Ciencias

Jesús Alberto León
Ciencias

Luis Marcano González
Arquitectura y Urbanismo

Enrique Marín Quijada
Ciencias Jurídicas y Políticas

Maritza Montero
Humanidades y Educación

Héctor Navarro
Ingeniería

CONSEJO DIRECTIVO APIU 1996-1997

Margarita Salazar- Bookaman
Presidenta

Rubén E. Vargas
Vicepresidente

Elizabeth Mata de Meneses
Secretaria de Actas

Carlos Scott
Secretario de Correspondencia

Isaac Blanca Pereira
Tesorero

Coordinación:
Inés Marcano
CNP: 3959

Diseño:
Dayssi Marcano

Diagramación:
Jesús A. Nieves Pulido

Impresión:
EDICIONES ANAUCO C.A.
Caracas

Tribuna del Investigador es una revista semestral publicada por la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU) cuyos objetivos fundamentales son:

1. Propiciar la difusión de estudios e investigaciones de carácter interdisciplinario relacionados con el quehacer científico y tecnológico nacional e internacional.
2. Estimular el estudio interdisciplinario, promoviendo en forma especial las relaciones entre las humanidades y las ciencias básicas.
3. Contribuir al esclarecimiento de diversos aspectos relacionados con definición e instrumentación de las políticas científicas y tecnológicas nacionales, en sus implicaciones teóricas y prácticas.
4. Ofrecer la oportunidad de confrontar puntos de vista respecto a problemas que afectan a la comunidad de investigadores.
5. Ser el correlato impreso del espíritu que ha animado a la Tribuna del Investigador, vale decir, ser un espacio para la divulgación y la confrontación de los hallazgos alcanzados por los miembros de la comunidad científica y tecnológica.

La revista **Tribuna del Investigador** es una publicación financiada por la Comisión Permanente de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados del Congreso de la República de Venezuela, el Convenio UCV-APIU y la Facultad de Medicina de la UCV.

Tarifa de suscripción anual:

Individual Bs. 2.500,00

Bibliotecas e Instituciones Bs. 4.000,00

Instituciones en el exterior \$ 50,00

Los pagos deben hacerse en cheque a nombre de:

Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria (APIU).

Los miembros de APIU recibirán la revista sin costo.

Reproducción:

Derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida sin permiso escrito de los editores.

Copyright:

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without written permission from the publisher.

Dirección:

Universidad Central de Venezuela, Los Chaguaramos. Instituto de Medicina Experimental, PB. Teléfonos: 6053307, 6054050 Ext. 3364

Fax: 6053307. Apartado Postal 50587. Sabana Grande.

Correo Electrónico: apiu @ dino. conicit. ve.

Portada:

Flor de Alcachofa. Mérida, 1988

Autor de la foto: Dominique Gago

TRIBUNA DEL INVESTIGADOR

Enero - Junio 1996
Volumen 3, número 1

Página

- ◆ Importancia de La Biotecnología en el desarrollo agrícola. Énfasis en América Latina.

Eva C. de García.....7

- ◆ Sobre la incoherencia de los "trabajos" estudiantiles, o la monografía como tortura.

Levy Farías.....22

- ◆ Los libros de texto de física: Preocupaciones, Paradigmas y Sublenguaje.

**José Michinel Machado
y Antonio José D'Alessandro Martínez.....37**

- ◆ La producción de la vivienda de interés social.

Milena Sosa Griffin.....49

Instrucciones para los autores

1. Preparación del manuscrito: El manuscrito (original y tres copias) deberá ser escrito en papel tamaño carta a doble espacio, inclusive tablas, leyendas de las figuras, notas de pie de páginas y referencias, con margen de 3 cm, arriba, abajo y, a cada lado (máximo 20 págs.).

La primera página debe contener: título, nombre y afiliación institucional del (los) autor (es), un título corto (que no exceda de 45 caracteres, incluyendo los espacios), para ser usado como encabezamiento de páginas. Todas las páginas deberán ser enumeradas en el margen superior derecho. La segunda página debe incluir un resumen y una lista de palabras claves (máximo seis).

2. Figuras: Las figuras deben ser enviadas en la forma definitiva para su publicación, enumeradas en forma consecutiva y contener una leyenda que describa su contenido. Las leyendas deberán ser enviadas en página aparte.

3. Tablas: Las tablas deben ser enviadas en páginas separadas y enumeradas en forma consecutiva. Cada tabla debe incluir: Título, leyenda (que describan la tabla con suficiente detalle como para que ella sea comprensible sin referencia al texto). El encabezamiento de cada columna debe expresar claramente su contenido.

4. Referencias: Las referencias citadas en la literatura deben ser agrupadas al final del manuscrito bajo el encabezamiento de "Referencias". Las citas bibliográficas deben ser:

a) Citadas en el texto, ejemplo: como ha sido observado por Chávez (1992), o (Chávez, 1992); (Chávez y col., 1992). Para distinguir dos o más trabajos del mismo autor (es) en el mismo año, puede usarse sufijos a, b, etc. ej: Chávez, 1992a.

b) Ordenadas en orden alfabético del apellido del (los) autor (es), en la siguiente forma: autor (es), fecha de la publicación, título del artículo, nombre de la revista, número del volumen; 1ra y última página (para los artículos), ej: Chávez, H. y Arias J. (1992). **Técnicas para el uso de microcomputadoras**. J. Software, 178, 129-156., y para los libros ej: Navarro, H., Pérez, J. M. y Díaz, L. C. (1991). **Estudio del Comportamiento Humano**. Fondo de Cultura Económica o Rossien J. y Bloom, F. (1989). Central neuropharmacology of taurine. En: **Neurotransmitters** (J.B. González y T. Fuentes eds.), pp. 165-186. Dekker. New York.

c) Únicamente artículos publicados o en prensa podrán ser incluidos en las referencias.

d) Si dos o más referencias del mismo autor son citadas, deberán ser ordenadas en orden cronológico.

5. Si lo desea el (los) autor (es) puede (n) enviar el artículo en diskette, el cual debe reunir las siguientes características:

a) MS DOS, Macintosh o compatibles

b) Procesador de palabras: Word 5.0 ó 5.5, WS 5.0 ó 5.5, WP 5.1

c) Diskette 5 1/4 ó 3 1/2

d) Con el diskette deberá enviar tres copias impresas, el nombre del software y la versión que utilizó.

Palabras de la profesora Nereida Carrión en el acto de entrega de Premios "Dr. Francisco De Venazi" y "UCV - Maraven", 1996

Dirigirme a Ustedes, en este Acto, para agradecer el preciado galardón que se nos otorga, es un privilegio ineludible, pero hartamente difícil para mí, ya que desafortunadamente no poseo el verbo de quienes me han antecedido para expresarles como quisiera con frases armoniosas, los hermosos sentimientos, ideas y emociones que bullen en mi interior, los cuales han aumentado casi incontrolablemente la entropía de mis neuronas y el ritmo de mi corazón.

Mi primer pensamiento es para agradecer a nuestra querida Universidad, por el habernos acogido en su amplio seno, para brindarnos la oportunidad de formarnos en su comunidad espiritual dedicada a la búsqueda de la verdad y los valores trascendentales de la humanidad, abierta al conocimiento permanente de ideas, concepciones y estilos de vida, lo cual nos permitió crecer y enriquecer nuestro intelecto y espíritu.

La culminación del sueño de recibir este galardón es a la vez un gran compromiso, por la relevancia científica y sensibilidad social de ese gran hombre a quien se rinde honor al nominar el premio que hoy se nos otorga: el Doctor Francisco De Venanzi, extraordinario pensador de este siglo, quien tuvo la clara visión de la necesidad de forjar nuestro propio camino, de buscar la luz del conocimiento para sentar las bases de nuestro desarrollo como pueblo soberano, preparándonos para el acceso al siglo XXI. Excelso rector de nuestra Universidad, promotor de la ley de Universidades, férreo defensor de la autonomía universitaria, su nombre aparece unido a la creación de las más relevantes instituciones, que han impulsado el desarrollo de la ciencia en Venezuela: entre otros la Asociación Venezolana para el avance de la Ciencia, FundaVAC, Acta Científica Venezolana, Convención Anual de AsoVAC, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT), Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CDCH), Consejo de Estudios para graduados, Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria, funda la primera Facultad de Ciencias del país, como un paso decisivo en el progreso de la Ciencia y el desarrollo de Venezuela.

Sólo la decisión de hacer avanzar el conocimiento científico académico, ha permitido obtener los numerosos logros que orgullosamente puede hoy presentar nuestra Institución. A esa decisión ha contribuido la encomiable labor de estímulo a la actividad de investigación del profesorado, que desarrolla la Asociación para el Progreso de la Investigación Universitaria y es justo reconocerlo. La investigación debe no sólo satisfacer el regocijo intelectual del individuo. Estoy firmemente convencida que el acervo histórico y cultural de los pueblos, junto con el conocimiento científico, constituyen la base primordial del desarrollo cultural y tecnológico

independiente, contribuyendo a la superación intelectual, al mejoramiento del nivel de vida y al bienestar.

El trabajo de investigación es el producto de muchas voluntades, realizaciones y vivencias. No puede ser atribuido tan sólo a una motivación individual. Por lo tanto, mis compañeros de trabajo y mis estudiantes tesistas, quienes me han acompañado en esta ya larga travesía y con los cuales he compartido sueños y realidades, son merecedores de mi más profundo y sincero reconocimiento.

Actos como éste constituyen para mí la realización de una ilusión. Pensé alguna vez que la búsqueda del conocimiento nos daría la satisfacción de la superación intelectual, que la comunicación y aplicación de las ideas nos realizaría como seres. Hoy no puedo dejar de recordar a los jóvenes que, como nosotros lo hicimos en el pasado, trasponen ahora las puertas de esta casa de estudios con el mismo propósito, encontrando, tengo que confesarlo con dolor, una Universidad temerosa, acorralada entre la indefinición y la pérdida progresiva de los sueños, inmersa en el facilismo y la preservación de mezquinas cuotas de poder, amarrada por la ineficiencia y la falta de voluntad. Es una Universidad vulnerable y vulnerada por la barbarie de quienes la agreden quizá por ignorancia, quizá sin un propósito malsano, pero perverso en sus fines. Olvidan la grandiosidad de su rol, al tratar de coartar sus gigantescas posibilidades de contribuir a forjar nuevos caminos para conducir nuestra sociedad, la cual reclama de este reservorio de conocimientos una mayor dedicación a la búsqueda de soluciones a los graves problemas que padece. Olvidan el trabajo creador de los universitarios, de los jóvenes que aspiran una profesión y un papel en la nación, a lo cual tienen pleno derecho.

Es la hora de reflexionar serenamente acerca de la presencia de nuestra casa de estudios en la sociedad, como fuerza activamente transformadora y como soporte del desarrollo tecnológico, como comunidad formadora de invalorable recursos humanos, como vocero proponente de políticas sociales, económicas, científicas y productivas en todas las áreas que conlleven a proporcionar el bienestar del pueblo.

Es la hora de rediseñar nuestras estructuras ya desgastadas para hacerlas más eficientes, cambiar la mentalidad que induce al regocijo individual por la que genera multidisciplinaria con propósitos orientados al estudio, análisis y discusión de la problemática de los tiempos en que vivimos.

Es la hora de aprovechar al máximo la excelencia en la formación académica de nuestros investigadores para transmitirla a la juventud que nos relevará, de reafirmar nuestra autoestima y afrontar los retos del futuro con la seriedad, el optimismo y el entusiasmo de otras épocas, cuando se propiciaron saltos cualitativos importantes en el desarrollo académico de la institución al generar la infraestructura presente de investigación, que da soporte a importantes proyectos de investigación y a una docencia de alta calidad de pre y postgrado.

Es la hora de rescatar el sueño de siempre y hacerlo realidad, con la firmeza propia de los hacedores de ilusiones, los forjadores de caminos, los constructores de futuros.

Gracias,
Nereida Carrión
Caracas, 15 de marzo de 1996

Importancia de la Biotecnología en el desarrollo agrícola. Enfoque en América Latina

Eva C. de Garcia

Laboratorio de Biotecnología Vegetal
Instituto de Biología Experimental
Centro de Botánica Tropical
Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela

Resumen

La aplicación de la Biotecnología en combinación con programas convencionales de mejoramiento vegetal, contribuyen en forma efectiva a incrementar la producción agrícola, ya que permiten obtener cultivos con características que los hacen más compatibles a su medio ambiente. Los métodos biotecnológicos permiten explorar más ampliamente la gran variabilidad genética, existente en las plantas, ya que aunque se han obtenido variedades mejoradas mediante la hibridación y selección continua, existen limitaciones en esta metodología como es la escasa fuente de genes accequibles al mejorador y otra es la variabilidad obtenida en la progenie y la baja frecuencia de aparición de individuos con características deseadas. Aplicando la Biotecnología podemos micropropagar en forma rápida un individuo "élite"; con características

deseables conocidas, y clonar los genes responsables de la herencia de dichas características, luego por métodos del DNA recombinante introducir dichos genes en plantas de diferentes especies, lo cual no se puede hacer por los métodos tradicionales.

Es así como la biotecnología nos ofrece una gran posibilidad de desarrollar nueva agricultura. De esta forma la Biotecnología nos amplía las posibilidades de desarrollar una nueva agricultura sustentada en el uso reducido de fertilizantes químicos, en el control de plagas y en el cultivo de plantas que expresan características de tolerancia, ya sea a factores de estrés bióticos y abióticos. Estos cambios a mediano plazo deben tener un impacto sobre el comercio nacional e internacional de los productos agrícolas; ya sea porque inciden en la reducción de precios de los productos; o por sustitución y desplazamiento de exportaciones convencionales.

Palabras Claves:

Biotecnología, Agricultura, Cultivo de tejido, Propagación clonal, Mejoramiento genético.

Introducción:

La Biotecnología se puede definir como una herramienta que hace posible la utilización de organismos vivos o parte de ellos con el fin de obtener aplicaciones prácticas. Desde su nacimiento las Biotecnologías fueron reconocidas como un grupo de tecnologías genéricas de carácter innovador, por su posibilidad de afectar fuertemente actividades productivas existentes, por el hecho de que permiten manipular procesos de la vida (IICA, 1991). En la actualidad, mediante su uso se han obtenido importantes resultados, como, el perfeccionamiento de la obtención de productos farmacéuticos, el desarrollo de nuevos procesos industriales, el mejoramiento de especies animales y vegetales, etc.

La idea básica es optimizar la obra de la naturaleza para satisfacer mas eficientemente las necesidades humanas.

Enfocando la aplicación de procesos biotecnológicos al ámbito agronómico se observa que la implementación de estas técnicas, en combinación con programas convencionales de mejoramiento, contribuyen en forma efectiva a incrementar la producción agrícola, ya que permiten obtener cultivos con características que los hacen más compatibles con su medio ambiente.

Como se ha dicho previamente en el resumen, los métodos biotecnológicos permiten: explorar mas ampliamente la gran variabilidad genética presente en el reino vegetal, obtener variantes somaclonales, clonar y propagar masivamente individuos "élite", clonar genes responsables de la herencia de caracteres de interés agronómico, usar técnicas de DNA recombinante para introducir genes.

Los países de América Latina al igual

que otros países en desarrollo tienden a adecuar el uso de la Biotecnología a sus prioridades en el desarrollo de la agricultura, se debe identificar el cultivo y el objetivo prioritario del programa antes de definir las técnicas de mejoramiento.

Es difícil definir una lista de prioridades para todos los países de América Latina y el Caribe debido a la diversidad de especies existentes, a las diferencias de factores limitantes bióticos y abióticos para el establecimiento de los cultivos agrícolas en cada país, a la diferencia de prioridades agrícolas en los distintos países y a la diferencia en el desarrollo de las Biotecnologías en dichos países.

Sin embargo el análisis de la lista de cultivos a los cuales se les aplica métodos biotecnológicos en América Latina y del Caribe, nos indica que aunque la gama de especies es amplia (cereales, legumbres, hortalizas, raíces y tubérculos, frutales, cultivos industriales, forrajes, árboles forestales y plantas ornamentales); se observa que hay prioridad por algunos cultivos, estas técnicas se aplican en un 29 % en especies de árboles frutales, en un 28 % en raíces y tubérculos, seguido en importancia por cultivos industriales en 10,2 % y hortalizas (8,9 %), cereales (8,8 %) y forestales (7,7 %); el resto de los cultivos varían entre 24 y 4,8 %. De esto podríamos concluir que hay prioridad para los cultivos básicos en la alimentación, y entre ellos, frutales, raíces y tubérculos son los de mayor demanda. (FAO, 1989 Y 1990).

Independientemente del tipo de cultivo en el cual se apliquen las técnicas biotecnológicas, se observa que el cultivo de tejidos es la más generalizada con 63,4 %, seguida por conservación de germoplasma (11,4 %), diagnóstico fitopatológico (10,1 %) e ingeniería

genética (8,6 %). (García, 1986; FAO, 1990; García, 1991; IICA, 1991).

Estos resultados coinciden con la opinión de algunos expertos, quienes recomiendan las técnicas de cultivo de tejido, micropropagación y transformación como actividades prioritarias en los programas de mejoramiento de cultivo en los países en desarrollo.

1.- Métodos de Biotecnología aplicados a la agricultura:

En líneas generales los métodos de la Biotecnología aplicados comúnmente en la agricultura son:

- a) Cultivo de Meristemos para obtención de plantas libre de patógenos. Organogénesis y embriogénesis somática para propagación masiva de especies de utilidad económica.
- b) Inducción de variación somaclonal y mutagénesis en especies apropiadas.
- c) Cultivo de anteras y microsporas para obtención de líneas puras.
- d) Cruzamientos distantes por técnica de cultivo "in vitro" para cultivos vegetales seleccionados.
- e) Introducción de genes específicos en células de especies vegetales para su mejoramiento (Ing. Genética).
- f) Bioconversión de desechos agroindustriales.

La aplicación de estas Biotecnologías en forma apropiada redundará en:

- Permitir el uso de tierras no aptas (baja precipitación fluvial, suelos, ácidos), para la agricultura, extendiendo así la frontera agrícola.
- Obtención de variedades con mayor rendimiento por hectárea.
- Mejorar la calidad de los productos agrícolas tanto en lo referente a su composición de proteínas y aminoácidos, como sus propiedades organolépticas.

-La industria de insumos agrícolas (fertilizantes, herbicidas, plaguicidas) promotores de crecimiento de origen biológico.

-Producción de metabolitos secundarios de gran valor económico (colorantes, saborizantes, principios activos farmacéuticos).

Entre los productos agrícolas que se esperan obtener mediante estas técnicas podemos mencionar:

- Granos básicos resistentes a sequía, plagas, etc.
- Granos básicos capaces de crecer en suelos salinos, alcalinos.
- Micropropagación de especies selectas (élites) de hortalizas, ornamentales, frutales, etc.
- Mayor rendimiento en gramíneas fijadoras de nitrógeno.
- Propagación de especies que en condiciones naturales poseen anomalías reproductivas.
- Obtención de plantas con características mejoradas, por medio de la introducción de genes usando la ingeniería genética.
- Híbridos obtenidos por hibridación de protoplastos, lo que permite cruces interespecíficos e intergenéricos.

2.- Biotecnologías apropiadas al mediano y pequeño agricultor de Latinoamérica y el Caribe

En relación a Latinoamérica existen dos corrientes principales en el desarrollo de la agronomía: 1) la agroecológica que promueve una agricultura en equilibrio con la naturaleza que toma muy en cuenta el pequeño agricultor y donde la política e investigaciones benéficas están destinadas a los pequeños agricultores y los mercados que dependen de ellos y 2) la tecnocrática que favorece a la

tecnificación del agro, el amplio uso de insumo en cultivos de exportación, donde el agricultor es productor-empresario que se dedica a dicha actividad; y las políticas agrarias e investigaciones de alta tecnificación están destinadas a este tipo de productor (Radulovich, 1991). La línea tecnicista resulta en un alto rendimiento, al menos a corto plazo pero no toma en cuenta los criterios de una agricultura sustentable que tiene como doctrina la minimización de insumos en la producción agrícola.

Para el establecimiento de una agricultura sustentable, pareciera recomendable seguir más bien una tendencia agroecológica y su concepto del equilibrio entre el agricultor y el ambiente que maneja, ya que la misma sólo puede lograrse mediante el control de la contaminación, degradación ambiental y mediante el uso adecuado de los agroquímicos y el uso racional del suelo; en líneas generales en un aprovechamiento razonado y eficiente de los flujos de energía y materia de un ecosistema.

En Latinoamérica y El Caribe, la agricultura tradicional está dada entonces por dos sectores:

a) el explotador tecnificado y que hace una buena inversión y b) el alimentario, especializado en alimentos básicos y fuentes de almidón y que se caracteriza en general por bajos insumos y baja productividad exceptuando lo que se realiza a mediana y gran escala. El sector alimentario tiene a su vez dos vertientes, el que se realiza a mediana y gran escala, que son tecnificadas y las numerosas miniexplotaciones del pequeño agricultor (Radulovich, 1991).

De acuerdo con este autor, es difícil que el desarrollo agrícola de un país pueda basarse en la explotación de los pequeños y medianos productores

agrícolas, ya que ese desarrollo debe provenir de un agricultor tecnificado, quien además de la agricultura tradicional incorpora conocimientos de cultura agrícola moderna y sostenible, y esté en condiciones de establecer cambios en sus técnicas a medida que se le demande. Forjar un pequeño y mediano agricultor tecnificado, con cierto grado de educación y entrenamiento no es fácil, al mismo tiempo crear un sistema de extensión, crédito e investigación para ayudar a ese tipo de agricultor, representa un costo social elevado, pero obligatoriamente necesario. La Biotecnología tiene una serie de técnicas modernas cuya aplicación en la solidificación de políticas agrícolas ofrecen oportunidades interesantes para minimizar muchos problemas en la producción agrícola del pequeño y mediano agricultor Latinoamericano y del Caribe.

La aplicación de técnicas biotecnológicas apropiadas en un programa agrícola integrado puede contribuir al aumento de la productividad e intensidad de cultivo, al mejorar la disponibilidad de los nutrientes y facilitar el control de malezas, plagas y enfermedades; por otra parte al minimizar las fuentes de estrés biótico y abiótico se permite una producción agrícola estable. La obtención de plantas de cultivos con mayor adaptación a suelo no aptos para la agricultura (baja disposición de agua por falta de precipitación pluvial, suelos ácidos, pobres en nutrientes) permiten extender la frontera agrícola y ayuda al desarrollo de una agricultura sustentable. La Biotecnología nos provee de métodos para usar fuentes de energía alternas a las no renovables, lo que permite aumentar considerablemente la productividad en relación a los niveles en insumos utilizados. Estas mismas tecnologías nos permiten conservar y

explotar la diversidad vegetal, mejorando por ende los productos naturales que se obtienen de los nuevos cultivos.

3.-Casos concretos de desarrollo y aplicación de biotecnología en cultivos agrícolas en los que se ha logrado el incremento de productividad, aumento de la intensificación del cultivo y diversificación del mismo en América Latina y El Caribe

Este objetivo se ha alcanzado a través de técnicas de cultivo de tejidos vegetales y entre ellas específicamente: a) cultivo de meristemas para obtener y micropropagar plantas libres de virus b) multiplicación a través de callo, mediante producción de embrioides (embriogénesis somática), multiplicación de vástagos y raíces que pueden desarrollar plantas completas, c) cultivo de callos en medios especiales para seleccionar plantas tolerantes a sales, herbicidas, suelos ácidos o alcalinos, d) obtención de haploides para producir plantas homocigotas, que pueden expresar genes recesivos, e) el rescate de embriones en caso de embriones que no son capaces de crecer en el medio natural y f) variación somaclonal, variación en el genoma que ocurren espontáneamente al cultivar células del callo y son causadas por rearrreglos cromosómicos. Estos cambios pueden ser fuentes para el desarrollo de nuevas variedades con características deseables.

3.-1 Producción de Raíces y Tubérculos

Existen en América Latina y en el Caribe programas establecidos por largo tiempo en unidades de Biotecnología, en los cuales se hacen estudios de propagación y mejoramiento de plantas

de cultivos. Ejemplo: los establecidos por el Centro Internacional de la Papa de Perú (CIP), cuya función básica es incrementar la producción de papa y batata en los países de desarrollo (Dodds, 1988, Dodds y Horton, 1989, Dodds y Horton, 1990). Los resultados obtenidos a través de la investigación básica y aplicada derivan de dos palabras claves "transferencia de tecnología", acción necesaria que debe realizar para cumplir con su función. Su objetivo lo logra mediante investigaciones colaborativas y entrenamientos que sirvan para capacitar a científicos de los países del convenio del grupo Andino (CAF, 1987).

A través de la investigación básica y aplicada el CIP también trabaja en el mejoramiento de papa y batata, buscando establecer germoplasma con mayor adaptación a condiciones de estrés y por ende con una mayor productividad; por otra parte distribuye material genético sano a otros países. Esta institución desarrolla varias técnicas biotecnológicas para mejorar la calidad del producto: 1) conservación del germoplasma "in vitro", mantiene una colección de más de 3500 accesiones de papa y más de 3000 de batata, 2) micropropagación: para a) producción de tubérculos-semillas, las plantas "in vitro" se remueven y se siembran en almacigos estériles, en invernadero o en ambiente cubierto abrigado, la densidad de transplante depende del genotipo y varía de 50 a 150 plantas/metros cuadrados, se cosechan los tubérculos a los 90 días, los tubérculos de cinco gramos y los más pesados, se siembran en el campo para mayor multiplicación, las de menos de cinco se siembran en almacigo para obtener semilla prebásica. b) producción de plantas madres, se siembran individualmente y se utilizan en los métodos convencionales de propagación

rápida: esquejes de ramas laterales, esquejes de tallo juvenil y esquejes de tallo adulto. c) producción de tubérculos "in vitro". d) conservación de germoplasma, las plántulas se colocan en medio en presencia de osmotantes que limitan el crecimiento y la transferencia a medio fresco se realiza cada 2 o 3 años. 3) Pruebas de virus por Elisa y prueba Nash. 4) Ingeniería genética y Biología molecular. (Dodds,1988; Sigueñas,1990).

Otro ejemplo de unidades de Biotecnología, es una establecida en el IDEA (Venezuela) para el mejoramiento de la productividad de la yuca, usando material genético a partir de plantas producidas "in vitro" y la producción de semillas certificables de papa a partir de microtubérculos producidos en el laboratorio y multiplicados bajo condiciones controladas. En la producción mejorada de yuca se analiza el costo de producción de una planta "in vitro" utilizando el método de propagación por microesquejes en tubos de ensayo. Se trabaja a partir de plantas sanas obtenidas en el laboratorio por meristemas de estacas sometidas a quimo y termoterapia. Cada planta desarrollada por un período de 4 a 5 semanas produce además de la yema apical unos 4-5 esquejes, los cuales sembrados en medio adecuado producen plantas capaces de crecer en invernadero. Se puede alcanzar una producción de 234.192 plantas por año. Estas 234.192 plantas en condiciones ideales podría alcanzar a cubrir una producción de material de siembra de 26.765 hectáreas. (Villegas y col., 1990).

Se puede también, producir material de siembra convencional a partir de plantas "in vitro", utilizando una etapa de multiplicación acelerada en semillas. Este proceso toma un período de 18 meses y la eficiencia para alcanzar las

metas es de un 71,4 %. Villegas y col. (1990) concluyen que las facilidades que se requieren en una unidad de cultivo de tejidos para un programa de yuca son pocas, debido al bajo número de plantas "in vitro" requeridas por área de siembra, y que se requiere por lo menos de una generación de multiplicación acelerada en vivero para reducir los costos del material de siembra.

Otro producto que se genera en esta unidad de cultivo de tejidos es la papa; la producción de semillas certificable y la multiplicación se hace a partir de microtubérculos, obtenidos "in vitro". La microtuberización se induce en plantas obtenidas de tallo con 4 nudos, las plantas se cultivan en un medio nutritivo con cloruro de colina. Los microtubérculos se siembran en semilleros, (62 microtubérculos / m²), se le hace detección de virus y luego los tubérculos obtenidos se siembran en campo 500.000 tubérculos/hectárea, y se producen semillas prebásica, el costo de producción de microtubérculos que es alto, se recupera después de la segunda generación en el campo. El costo de producción del material élite II es menor al de la semilla certificada importada en el país (Venezuela) para la siembra.

3.2 Producción de frutas

Hasta ahora los ejemplos mencionados se refieren a producción en escala de raíces, tubérculos principalmente, ahora nos referiremos al caso de frutas. En el caso de las frutas nos referiremos primero a la producción "in vitro" de fresa, ese cultivo se ha desarrollado en varios laboratorios de la Latinoamérica específicamente hacia los países de Sur América (Chile, Argentina), el ejemplo específico que citaremos corresponde al de un laboratorio en Venezuela. En Venezuela el material de propagación de

la fresa, "los estolones", ha sido siempre importado de USA y Europa. En el período comprendido entre el 80-85, se sembraron de 99 a 244 hectáreas haciendo el promedio de producción 5038,2 ton/año, con un rendimiento promedio de 50.28 ton/ha/año y de 0.673 Kg/planta/año, para una densidad de siembra de 45.000 plantas/ha. En la unidad de Biotecnología en referencia (FUSAGRI, Cagua, Venezuela, se optimizó la propagación masiva "in vitro", la técnica se combinó con técnicas de canteros de tierra, hidropónico de flujo continuo, hidropónico con sustrato de arena. La adaptación de las plantas de "in vitro" a las condiciones naturales en un 95 % exitosa (Cova; 1988).

La producción de estolones en sistemas hidropónicos fue de 280 a 500 estolones/m². En canteros fue de 74 a 120 estolones/m². En una experiencia en estación experimental en una región alta, bajo condiciones de riego se alcanzó una producción de 704 gr/estolón/año; un valor similar al promedio nacional. Se concluye que el sistema puede ser aplicado para resolver el problema de importación de fresa al país.

Otro ejemplo de unidad de Biotecnología dedicada a producción de frutales, pero ya en escala comercial es Bioplant, Chile, S.A, empresa del grupo C.C.T. (Johow, 1990), surge como respuesta a la gran demanda de productos agrícolas en Chile. Esta consta de un vivero ubicado en predios de la zona de Alhué y un Centro de Biotecnología en Casa Blanca, muy moderno con equipos que permiten aplicar técnicas novedosas. El vivero tiene 12.000 m² de extensión, temperatura controlada y riego computarizado, con una capacidad de producción de un millón de plantas anuales.

Las principales especies producidas

por esta compañía son: pomáceas, prunus, kiwis, portainjertos clonales, pepino dulce, frutillas (fresas), frambuesas, híbridos de mora, papayos, tabacos, arándanos y otros. En general Bioplant se dedica a la producción de frutales mayores y menores; que se comercializan en el mercado nacional y semillas de hortalizas seleccionadas, que salen del país.

En Centro América, el Centro de Agronomía Tropical, (CATIE) realiza estudios de mejoramiento y producción en escala sobre 3 cultivos principalmente: café, cacao y banano (IPBNet, 1991). En el caso de café sus estudios tienen como objetivo producir variedades resistentes a plagas y enfermedades. Usan la micropropagación por microesquejes para la multiplicación de genotipos superiores y de acuerdo a datos de 1991, desde 1986 la Unidad de Biotecnología ha producido cien mil plantas de café, de las cuales sesenta mil se han enviado a países miembros del CATIE para pruebas de campo. Han utilizado el proceso de la embriogénesis somática como método de propagación clonal para este cultivo.

En el caso del banano en Costa Rica y Honduras se estudia la obtención de clones resistentes a Sigatoka negra. Se realiza la micropropagación por yemas de genotipos que presentan resistencia o tolerancia al hongo. En Venezuela, en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Facultad de Ciencias, UCV, se obtuvo un somaclón del subgrupo Cavendish resistente a la Sigatoka amarilla que se encuentra en los campo del CENIAP donde se realiza la evaluación agronómica (Trujillo, 1994).

En el caso del cacao se analizan métodos de micropropagación en la búsqueda de algunos altamente eficiente, lo cual es de gran importancia para la industria del cacao. La

embriogénesis somática de cacao, como método de propagación está siendo estudiada en diversos centros Biotecnológicos de Latinoamérica y el Caribe.

3.3 Obtención de material resistente a factores bióticos y abióticos

Como ya lo hemos expresado reiteradamente los métodos biotecnológicos son de gran importancia en los programas de mejoramiento para la obtención de material vegetal con caracteres de resistencia a diversas condiciones de estrés. Entre estos métodos son de gran importancia la obtención de haploides, variación somaclonal, cultivo y fusión de protoplastos, inducción a mutaciones por medio de mutagénesis químicos o físicos; selección de tolerancia en medios específicos y los métodos de ingeniería genética.

La gran significación de estos métodos radica en el ahorro de tiempo que representa la aplicación los mismos. En el caso de plantas anuales el proceso de cruces, selección y pruebas comerciales en la selección de variedades mejoradas (métodos convencionales) puede tardar entre 8 a 10 años. En el caso de plantas perennes como café, cacao y otras, para obtener una nueva variedad se requiere de un tiempo mínimo de 30 a 40 años de trabajo.

3.3.1 Obtención de Haploides

El método de la obtención de haploides "in vitro" es de amplio uso es programas de mejoramiento, ya que al diploidizar estas plantas, se aumenta la frecuencia de determinados genes; lo cual magnifica la variabilidad

genética dando la oportunidad a los fitomejoradores de poder seleccionar plantas con resistencia a ciertos factores tanto bióticos como abióticos (Arcia, 1988). Otra de las ventajas que ofrece la Biotecnología en este caso específico radica en el hecho de que además de permitir la obtención del haploide, permite su multiplicación rápida, ya que para introducir este material en el programa de mejoramiento se necesita una población grande del haploide. Como un ejemplo específico podemos citar los estudios hechos en laboratorios de Investigación en la Universidad Central de Venezuela, de haploides obtenidos "in vitro" para café, cacao, tabaco y tomate. En café, se logró producir haploides de *Coffea arabica* var. Garnica, el método de regeneración fue la organogénesis, es indirecta a través de callo y se encontró alta variabilidad en el material producido, obteniéndose plantas de tipo albino, de tipo "angustifolia" y otros, este trabajo tiene como objeto obtener material resistente a la roya del cafeto (Ascanio y Arcia, 1994). En tabaco se ha tratado de producir resistencia al hongo *Fusarium oxysporum*, y al nemátodo *Meloidogyne incognita*. En el caso de tomate, es el caso más difícil según los autores, porque las anteras no se pueden separar y se obtiene mezcla de tejido haploide y diploide. La obtención de haploide "in vitro", y la posterior inducción de diploides es una técnica que abre caminos hacia el entendimiento de las plantas, su producción, su calidad, su resistencia y adaptabilidad al medio que las rodea. Estos trabajos aún no han producido los resultados esperados con respecto a la obtención de la planta mejorada, por lo que aún están en fase de investigación.

3.3.2 Obtención de variantes somaclonales

En cuanto a obtención de variantes somaclonales como parte de programas de mejoramiento, es una técnica que aprovecha las variaciones somaclonales que se originan en tejidos de cultivos, especialmente tejidos desorganizados, pero generalmente esas variantes sólo pueden ser reconocidas después que la planta se ha regenerado a partir de las células que forman los somaclones. Un ejemplo, en Latinoamérica el uso de variantes somaclonales es el realizado en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela para la obtención de plantas resistentes a la Roya de la caña y al virus del mosaico (García, 1988a. García, 1988b; Oropeza y García, 1996; Oropeza et al 1995). En Venezuela se cultivan alrededor de 80.000 hectáreas de caña y en ella se produce poco menos del 50 % de las necesidades de azúcar al país. En base a ello se decidió reforzar programas convencionales con procesos biotecnológicos, lo que permitiría obtener cepas resistentes al ataque de plagas, especialmente taladradores y candelilla y enfermedades como el carbón, roya, escaladura de la hoja y virus del mosaico de la caña.

El método utilizado fue la embriogénesis somática inducida en presencia de 2,4 diclorofenoxiacético, y se obtuvieron seis variantes somaclonales resistentes a 4 razas del virus del mosaico, estos clones han sido probados en campo por 6 generaciones, dando resultados altamente positivos. Por otra parte se ha desarrollado en este mismo laboratorio un Kit de diagnóstico para la detección rápida del virus (Oropeza y García, 1996). Las plantas fueron evaluadas en el campo desde el

punto de vista agrícola, para luego ser enviadas a diferentes regiones agroecológicas para su evaluación definitiva y ponerla a disposición de los agricultores (García, 1988a. García, 1988b). A estos mismos somaclones se les hizo una caracterización molecular encontrándose cambios en sus genomas en relación con la planta madre (Oropeza y col., 1995).

Para la misma caña de azúcar se realizan también en Venezuela en los Laboratorios de CENIAP, selección de clones resistentes a Cloruro de Sodio, mediante el crecimiento de callos a diferentes concentraciones de esta sustancia, para obtención de somaclonales que puedan crecer en suelos salinos para aumentar así la disponibilidad de tierras para el cultivo, pero no se tienen aún pruebas de la variante somaclonal.

Otro ejemplo que aquí podemos citar, son las investigaciones que se realizan en el CATIE (Costa Rica) y en varios centros de investigación en Colombia, para obtener variedades de banano con resistencia a la Sigatoka negra. En el CATIE se están usando suspensiones celulares que regeneran embriones, y este material se usa para presión de selección con extracto crudo del hongo *Mycosphaerella fijiensis*, responsable de la enfermedad, luego las plantas seleccionadas son inoculadas a nivel de vivero.

En Venezuela, en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Facultad de Ciencias, UCV, se obtuvo un variante somaclonal del subgrupo Cavendish resistente a la Sigatoka amarilla causada por el hongo *Mycosphaerella musicola*, mediante el método de embriogénesis somática (Trujillo, 1994).

3.3.3 Obtención de embriones somáticos para producción de semillas artificiales

La embriogénesis somática se ha desarrollado en diferentes centros del mundo en un amplio rango de cultivos tropicales (lechosa, palma, lima, limón, mandarina, café, manzana, pepino, mango, yuca, batata, arroz, caña de azúcar, cacao, maíz, etc., entre otras, y sin embargo en la mayoría de los casos no se han regenerado plantas o sólo pocos de ellas.

Una de las grandes aplicaciones de la embriogénesis somática es la producción de semillas artificiales, lo que requiere no solamente un alto porcentaje de embriones somáticos, sino también un alto porcentaje de embriones capaces de germinar (Redenbaugh, 1990).

3.3.3 Uso del cultivo y fusión de protoplasto

Otro método para mejorar plantas consiste en el cultivo, fusión y regeneración de protoplastos, este nos provee de algunas ventajas como la transformación de protoplasto por métodos específicos de Ingeniería Genética, y la hibridación amplia y selección "in vitro", para el desarrollo de individuos resistentes o tolerantes a patógenos, sequía, etc. En Latinoamérica y el Caribe, esta técnica es usada en muchos países (Colombia, Brasil, Chile, Argentina, Perú, México, Venezuela), pero los resultados aunque promisorios no han sido concluyentes.

3.3.4 Obtención de plantas transgénicas

La aplicación de la Ingeniería genética, la obtención de plantas transgénicas, se ha utilizado en varios

países de Latinoamérica y el Caribe, principalmente en Centros Internacionales: el CIP (Perú), CIAT (Colombia), CIMMYT (México) y en Laboratorios adscritos a Institutos de Investigación y Universidades en México, Brasil, Venezuela, Chile y Argentina.

La mayor aplicación de esta técnica se ha realizado en raíces y tubérculos especialmente yuca, papa y batata. En yuca para el incremento en la producción de proteínas y resistencias a virus. En papa para a) la inserción de genes sintéticos para incrementar la producción de proteínas, b) resistencia al virus del enrollamiento y al viroide de ahusado de la papa, c) resistencia a enfermedades fungosas y bacterianas, d) resistencia a heladas (Vayda y Park, 1990. Arcia, 1990. Dodds, 1988. García y col., 1991. Estrada y col., 1994). En batata se realizan investigaciones para obtener plantas con resistencia a enfermedades.

Otros cultivos, objeto de estudios en ingeniería genética, son los cereales, entre ellos específicamente el maíz en el cual se realizan investigaciones sobre el color de la tusa y resistencia a la roya (Arcia, 1990).

En la subregión Andina, la Corporación Andina de Fomento (CAF), ha desarrollado desde 1987 un programa biotecnológico, en el cual la papa es un cultivo prioritario, ya que es uno de los principales cultivos en la Región de los Andes (CAF, 1987). Este organismo con el soporte del CIP ha creado programas de ingeniería genética para el mejoramiento de papa para obtener resistencia a heladas mediante convenios con el Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Facultad de Ciencias, UCV, los resultados de esta investigación se presentan en publicaciones de García y col., 1991 y de

Estrada y col., 1994. El producto de estos estudios se espera que sea de excelente utilidad a la Sub-región.

3.5 Las Biotecnologías Moleculares

Las biotécnicas moleculares que se clasifican como sofisticadas: mapeo de genes mediante Polimorfismo en la Longitud de los Fragmentos de Restricción (RFLP), Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), Amplificación al Azar de ADN Polimórficos (RAPD) y estudios de transformación, son tecnologías que quizás por sí misma no fueron consideradas en un principio, como apropiadas para América Latina y el Caribe, debido a que se requiere personal y equipo altamente especializado y sustancias muy específicas y costosas, lo cual representa una gran erogación en nuestros países, sin embargo los frutos de esas tecnologías como caracterización y mejoramiento de germoplasma, plantas de cultivo con mayor rendimiento, influyen muy favorablemente en el cultivo de nuestros medianos y pequeños agricultores (Vayda y Park, 1990. Rocca, 1990). Esto ha conducido a la aplicación de PCR y RAPD, para la obtención de marcadores moleculares que permitan caracterizar variedades vegetales (Oropeza y col., 1995). También se ha establecido protocolos para la obtención de marcadores bioquímicos usados para la caracterización de procesos embriogénicos en café (Menéndez-Yuff y col., 1993).

3.5.1 Elaboración de Kits de diagnóstico rápido en el campo

En Latinoamérica y el Caribe se desarrolló un proyecto regional de Biotecnología auspiciado por

PNUD-UNUD-UNESCO y con la participación de Argentina, Colombia, Costa Rica, Uruguay y Venezuela. De acuerdo a la información dada por la Dra. María Luisa Mayoral, coordinadora del proyecto (Venezuela), los países involucrados en este proyecto trabajaron en la producción de sondas así como de anticuerpos, poli y monoclonales para las virosis más importantes en la Región, con la finalidad de unificar un sistema de diagnóstico óptimo.

De esta manera se produjeron: sondas para los virus, enrollado de la papa (PLRV), tristeza de los cítricos (CTV) y, mosaico dorado del frijol (BGMV). Anticuerpos policlonales para el virus X de la papa (PVX), y de la papa (PVY), enrollado de la papa (PLVR) y, el rugoso de la caraota (BRMV). Por último se produjeron anticuerpos monoclonales para el virus del rayado fino del maíz (MRFV), tanto en la cepa de Costa Rica como de Venezuela.

Los productos obtenidos fueron de excelente calidad y están siendo utilizados en los sistemas de diagnóstico para las respectivas virosis en la Región.

3.5.2 Biotécnicas para el Control Biológico de Fitopatógenos

Control biológico es la reducción de la cantidad del inóculo o de la actividad en la producción de enfermedad producida por un patógeno o parásito en su estado activo o latente, por acción de uno o más organismos, efectuado naturalmente o por medio de la manipulación del ambiente, del huésped o del antagonista, o por la inducción de uno o más antagonistas (Arcia, 1990). En la naturaleza el control biológico ocurre y pasa desapercibido al hombre, pero se hace necesario aplicarlo en la producción de cultivos comerciales, pues las enfermedades causan a los

agricultores pérdidas en dinero, tiempo y esfuerzo.

Los organismos antagonistas han sido definidos como agentes biológicos con el potencial de interferir en el proceso de vida de los patógenos. Las características antagonistas de un individuo pueden incluirse en las siguientes actividades: Antibiosis, cuando hay inhibición o destrucción de un organismo por un producto metabólico. Competencia, cuando dos microorganismos buscan el uso del mismo sustrato e Hiperparasitismo, cuando un organismo parasita a otro que a su vez es parásito de otros organismos (Arcia, 1990).

Un ejemplo específico de control biológico es el del género *Trichoderma* (Acevedo y Arcia, 1988. Baker, 1989) que controla principalmente parasitando y compitiendo agresivamente con los patógenos, el micelio del *Trichoderma* crece y se enrolla en las hifas del hongo hospedero, ocurriendo la penetración, vacualización, colapso y desintegración de las hifas. En Brasil y en Venezuela se han desarrollado ensayos bajo condiciones controladas con suelos artificialmente inoculados con *Sclerotium cepivorum* (1 esclerocio/gr suelo), para control de la pudrición blanca del ajo; observaron que aplicaciones de *Trichoderma* en suspensión de conidias, al momento de la siembra, reducen la severidad de la enfermedad, incrementándose el número de plantas sanas en comparación con el tratamiento testigo.

3.5.3 Inoculantes para leguminosas como alternativa para el uso de fertilizantes

Es obvio que se necesita usar Nitrógeno gaseoso para aumentar la productividad vegetal, y el mismo para ser utilizado requiere de alguna forma

de fijación industrial o biológica. La fijación industrial para la producción de fertilizantes químicos nitrogenados implica un elevado consumo de energía fósil, debido a que se requieren altas presiones y temperaturas para realizar este proceso.

En la fijación biológica de Nitrógeno (FBN) la asociación que se establece entre bacterias del género *Rhizobium* y plantas leguminosas se denomina "fijación simbiótica de Nitrógeno" (FSN). En promedio las leguminosas fijan entre 100 y 150 Kg Nitrógeno / Ha / año, con niveles de hasta 300 Kg en el caso del *Leucaena* sp, por lo que esta simbiosis suministra toda o gran parte del Nitrógeno necesario para el desarrollo y productividad de esas plantas.

En Brasil, la producción de inoculantes para leguminosas constituye la base de su producción agrícola. En Venezuela, esta Biotécnica se inició en 1977 en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), ellos iniciaron la producción del inoculante "Nitrobac" en el Laboratorio de Rhizobiología del IVIC a nivel de planta piloto, la cual para 1988 tenía una capacidad instalada que permitía producir entre 5000 a 110.000 bolsas de inoculantes por año con posibilidades de aumentar esa producción (Sicardi y Williams, 1988). Actualmente debido a su eficiente producción la tecnología ha sido comprada por una Compañía Privada que la comercializará.

La inoculación de las semillas de leguminosas permite disminuir los costos de fertilización en aproximadamente 5 veces, según el cultivo en tratamiento.

CONCLUSIONES

1) Una agricultura sustentable requiere de un sistema que permita el uso adecuado y racional de la tierra, lo cual

ayuda a establecer una producción continua. Esto implica a su vez una rotación adecuada de los cultivos, y la preservación de la productividad del suelo.

2) Es recomendable desarrollar un sistema que compense la escasez de nutrientes en algunos suelos, desarrollando un patrón de cultivos diversificado y una fertilización permanente de la tierra. En algunos países latinos, donde los períodos de crecimiento son continuos, se deben crear sistemas más versátiles de cultivos.

3) La adquisición de fertilizantes, herbicidas y pesticidas en Latino América y El Caribe se dificulta y es muy costosa, debido a que generalmente son importados, por lo que es importante tomar en cuenta las alternativas del uso de inoculantes para leguminosas que permita la fijación de nitrógeno con el fin de disminuir costos de fertilización; y la selección de variedades con características de resistencia a factores bióticos y abióticos.

4) La extensión de la frontera agrícola en los países latinoamericanos y del Caribe, presenta dificultades, porque ello requiere de la utilización de tierras marginales que implican estrés (sequía, salinidad, suelos pobres, temperaturas altas o bajas). La adaptación de plantas a estas condiciones ambientales requiere de programas de mejoramiento eficientes, combinados con Biotecnologías apropiadas.

5) La Biotecnología Vegetal puede contribuir directamente al establecimiento de una agricultura sostenible, ya que la aplicación de sus diferentes herramientas, en los programas de mejoramiento de los cultivos, permite la

incorporación de cultivos más compatibles con el medio ambiente. Por otra parte, existen biotécnicas que incrementan la disponibilidad de nutrientes en el suelo, y otras que permiten el diagnóstico rápido de patógenos en el campo y el control biológico de patógenos.

6) Aunque la Biotecnología de plantas tiene un gran potencial para dar contribuciones a la agricultura en general, ésta será más productiva siempre que se combine con programas de mejoramiento convencionales.

REFERENCIAS

Acevedo, R. y Arcia, A. 1988. *Trichoderma spp.: Una alternativa de control biológico de hongos fitopatógenos del suelo. II Simposio Nacional sobre Biotecnología. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. Memorias. pp. 51-59.*

Arcia, A.; Ascanio, C.; Casale, Y. y de Lander, Y. 1988. *Uso de la haploidía en programas de Mejoramiento Vegetal. II Simposio Nacional sobre Biotecnología. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela. Memorias. pp. 73-83.*

Arcia, A. 1990. *Biotecnología y sus implicaciones en la producción agrícola de Venezuela. Agronomía Tropical Vol. 40, pp. 4-63.*

Ascanio, C. y Arcia, M.A. 1994. *Efectos del estado de desarrollo de las anteras y de un shock térmico sobre la androgénesis en Coffea arabica L. var. garmica. Café Cacao The., Vol 28. pp. 75-80.*

Baker, R. 1989. *Improved Trichoderma spp. for Promoting Crop Productivity. Trends in Biotechnology (7):34-38.*

CAF. 1987. *Programa para el desarrollo de la Biotecnología en el grupo andino. 43 pp.*

Cova, L. 1988. *Estrategia para comercializar material vegetal producido por cultivo "in vitro". II Simposio Nacional sobre Biotecnología. Maracaibo, Venezuela. Pp. 60-72.*

- Dodds, J.H. 1988. *Biotechnological Techniques Applied to Potato and Sweet Potato Improvement for Developing Countries. Workshop Resource Papers.* Pp. 221-227.
- Dodds, J.H. and Horton, D. 1989. *Collaborative Biotechnology Networks in Developing Countries. The International Potato Center. Ag. Biotech. News and Information Vol 2 (6): 903-906.*
- Dodds, J.H. and Horton, D.. 1990. *Impact of Biotechnology on Potato Production in Developing Countries. Ag. Biotech. News and Information. Vol 2 (3): 397-400.*
- Estrada, N., García W. y Carrasco E. 1994. *Informe de las pruebas a heladas con plantas transgénicas del cultivar desiree en Bolivia por el IBTA-PROINPA.* pp.6.
- FAO. 1989. *Informe de la reunión de planeación sobre aplicación y desarrollo de Biotecnología apropiada en la producción de cultivos.* 69 pp.
- FAO. 1990. *Red de cooperación técnica en Biotecnología Vegetal (REDBIO)* 47 pp.
- García, E.de. 1986. *El cultivo de tejidos vegetales. Una Biotecnología para la agricultura. En: Biotecnología, oportunidades para Venezuela. Caracas. Fondo Editorial Acta Científica. Pp. 28-34.*
- García, E. de. 1988(a). *El cultivo de tejidos vegetales y el mejoramiento de la productividad en caña de azúcar. II Simposio Nacional sobre Biotecnología. Maracaibo, Venezuela. Pp. 12-22.*
- García, E. de. 1988(b). *Variaciones somaclonales, su aplicación en los estudios de mejoramiento de la caña de azúcar. Cultivo de tejidos vegetales aplicado a la producción agrícola. Leopoldo Villegas, Editor. Pp. 81-89.*
- García, E. de. 1991. *El impacto de la Biotecnología en la productividad agrícola. Ciencia al día Vol 30 (4): 44-46.*
- García, E. de., Martel, A. , y Rodríguez, F. 1991. *Transformación de cultivares de papa (Solanum tuberosum) mediante Agrobacterium rhizogenes portando el gen de una proteína anticongelante. En "Proceeding" del taller de trabajo: "Avances en el mejoramiento genético de la papa en los países andinos" Lima, Perú. pp.15.*
- IICA, 1991. *Análisis de impacto de las Biotecnologías en la agricultura, aspectos conceptuales y metodológicos. Walter Jaffé, Editor. 186 pp.*
- IPBNet. 1991. *Biotechnology for Tropical Crop Improvement in Latin America. Proceedings of the Fourth Conference of the International Plant Biotechnology Network. (IPBNet). San José, Costa Rica.*
- Johow, V. *Biotecnología: una revolución en la agricultura. Chile. Hortofrutícola. Pp. 16-20.*
- Menéndez-Yuff, A.; García, E. de and Segura-Nieto, M. 1993. *Comparative study of protein electrophoretic patterns during embryogenesis in Coffea arabica cv. Catimor. Plant Cell Reports 13: pp. 197-202.*
- Oropeza, M., Guevara, P., García, E. de., Ramírez, J.L. 1995. *Identification of Somaclonal Variants of Sugarcane (Saccharum spp.) Resistant to Sugarcane Mosaic Virus via RADP Markers. Plant Molecular Biology Reporter. pp.182.-191.*
- Oropeza, M. and García, Eva de. 1996. *Somaclonal Variants Resistant to Sugarcane Mosaic Virus and their Agronomic Characterization. In Vitro Cell Dev. Biol. Plant. 1-5.*
- Radulovich, R. 1991. *Desarrollo agrícola en el trópico latinoamericano. El caso del pequeño agricultor vs la Economía Nacional. Interciencia Vol 16(3): 125-130.*
- Redenbaugh, K. 1990. *Application of Artificial Seed to Tropical Crops. Plant Genetics Inc. pp. 251-253.*
- Rocca, W. *Biología: oportunidades para la investigación agrícola en América Latina. CIAT.*
- Rocca, W. 1990. *Biología: oportunidades para la investigación agrícola en América Latina y el Caribe. En: Memorias Seminario Internacional BID-CIAT. CIAT.*
- Sicardi de Mallorca, M. y Williams, P. 1986. *Los inoculantes para leguminosas como alternativa al uso de fertilizantes químicos nitrogenados. En: Biotecnología, oportunidades para Venezuela. Caracas. Fondo Editorial Acta Científica. pp 35-52.*
-

Sigueñas, C. 1990. *Experiencias del CIP en el manejo de programas nacionales y multinacionales para la producción de semillas de papa. En: Mejoramiento de cultivos a partir de material "in vitro". Programa Andino de Biotecnología de la CAF. Leopoldo Villegas, Editor. pp. 181-192.*

Trujillo, I. 1994. *Aplicación de técnicas biotecnológicas en el mejoramiento genético del género Musa. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. pp.261.*

Vayda, M and Park, W.D. 1990. *The Molecular and Cellular Biology of the Potato. CAB International. pp. 223-232.*

Villegas, L., Santana, M.A y Cherubini, V. 1990. *Uso de plantas producidas "in vitro" para la producción de cultivos. En: Mejoramiento de cultivos a partir de material "in vitro". Programa Andino de Biotecnología de la CAF. Leopoldo Villegas, Editor. pp. 25-45.*



Dirección de Extensión UCV

El Consejo Universitario aprobó el 13 de diciembre de 1995 el Sistema de Gestión de la Dirección de Extensión de la Universidad Central de Venezuela. A esa aprobación siguió el nombramiento de la Profesora Graciela Hernández como la primera directora de Extensión de la UCV.

De la Dirección de Extensión han emanado trabajos de investigación, tales como el realizado sobre la comunidad León Droz Blanco. Trabajo de investigación donde además participaron la Facultad de Odontología, la Facultad de Medicina a través de su Escuela de Medicina Luis Razetti, la Escuela de Enfermería, y la de Nutrición y Dietética; la Facultad de Humanidades a través de la Escuela de Educación y el Proyecto Gran Colombia; la Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas, el Centro de Estudios de la Mujer, la Facultad de Ciencias, la Dirección de Prensa, la Dirección de Informática UCV 0:24, la Dirección de Bibliotecas, la Dirección de Asesoría Administrativa, la Dirección de Planeamiento, la Facultad de Arquitectura, la Escuela de Salud Pública, el Hospital Universitario, el Ministerio de Sanidad, el Instituto Nacional de Nutrición y la Junta de Vecinos de la Comunidad León Droz Blanco.

" *Los lineamientos para la formulación de una política de Extensión de la UCV* ", es el título de un ciclo de microtalleres que para el desarrollo del Sistema de Gestión de la nueva Dirección de la UCV se realizaron.

Al mismo tiempo la Dirección de Extensión es la responsable de la integración del Proyecto Salud al Proyecto Gran Colombia. En este nuevo contexto, la Dirección de Extensión hizo entrega de credenciales a la Comunidad de la Gran Colombia como " *Promotores de la Salud* " y en " *Educación para la prevención de factores de riesgo cardiovascular en Población Infantil* ", como parte de la integración de los proyectos ya nombrados.

Así mismo la Dirección de Extensión ha elaborado los proyectos para el desarrollo de la cuarta etapa del Banco de Leche Materna y del Curso de preparación de la Maternidad, a fin de solicitar el financiamiento correspondiente a la Comunidad Europea.

Como parte de la programación a corto plazo de la Dirección de Extensión se encuentran las actividades a realizar con los delegados de Extensión. Por ejemplo: la conformación, la elaboración, y montaje del curso " *Uso de una metodología para la elaboración de trabajos científicos en el área de la Salud* " ; los avances de los trabajos de la Comisión Académica, la cual está compuesta por el Proyecto Gran Colombia, el Hospital Universitario de Caracas, Escuela de Nutrición y Dietética, la Escuela Luis Razetti, la comunidad Gran Colombia, la Escuela Experimental de Enfermería, la Facultad de Odontología, la Escuela de Bioanálisis y la Unidad de Nutrición del Distrito Federal; los avances de la Comisión Antidrogas; la realización de los diálogos con los candidatos a rector, la realización del " *Festival de la Vacunación* ", con la participación del grupo de Relaciones Interinstitucionales Efectivas -Grupo de Salud, el Hospital Universitario, el Distrito Sanitario N° 4 y la Comunidad León Droz Blanco.

Sobre la incoherencia de los "trabajos" estudiantiles, o la monografía como tortura

Levy Farías

Escuela de Estudios Políticos y Administrativos,
Facultad de Ciencias Jurídicas y Políticas.
Universidad Central de Venezuela.
Caracas-Venezuela.

Resumen:

En contraposición a un análisis según el cual la incoherencia en los escritos de los estudiantes universitarios se debe básicamente a la falta de entrenamiento, aquí se sostiene que lo que ocurre es que nuestros estudiantes escriben guiándose por un compendio de resabios que puede caracterizarse como un género académico nuevo o peculiar, a pesar de que no figure en ningún manual de investigación documental: el género de

los "trabajos". Textos donde la coherencia y la argumentación misma resultan enteramente accesorias, pues tan sólo están destinados a demostrar al docente el esfuerzo del alumno por recopilar "material" y presentarlo limpia o agradablemente. Luego de ofrecer una descripción "etnográfica" de este género perverso, se presentan algunas reflexiones que contribuyen a explicar el auge del mismo, así como a contrarrestarlo.

... Espero haber cumplido con el objetivo propuesto en este trabajo
yn (sic.) sacar un promedio de notas que me conlleve a sacar la
materia, sin más explicaciones.

(Un bachiller)

Palabras Claves:

Análisis del discurso, Etnografía educativa,
Didáctica de la escritura, Psicología
cognitiva, Psicología evolutiva.

1. ¿Muy poca práctica, o demasiada ?

¿ Por qué son tan incoherentes los ensayos que escriben nuestros estudiantes? Esta es la pregunta que hace algún tiempo planteaba Irayda Sánchez (1990), y que deseamos retomar aquí a fin de contestarla una vez que la hayamos reformulado.

Sintetizando, lo que Sánchez concluye, después de considerar las teorías de M.A.K. Halliday y de Teun van Dijk, es que la incoherencia de lo que escriben muchos estudiantes universitarios se debe básicamente a la falta de práctica, a una insuficiente interacción con los discursos de tipo expositivo. "No se trata pues, de una insuficiencia mental: quizás se trate más bien de que les estamos pidiendo que sepan lo que nunca les hemos enseñado" (p. 92).

La falta de entrenamiento, sin duda, es un factor a tener en cuenta; pero la incoherencia y pésima calidad de lo que escribe la mayoría de nuestros bachilleres no puede entenderse exclusiva o primordialmente desde ese punto de vista. A nuestro modo de ver, lo que sucede es que nuestros estudiantes en verdad no escriben ensayos, monografías o investigaciones, sino "trabajos", en los cuales la coherencia tiene poca o ninguna importancia. En otras palabras, el problema no es la ignorancia de ciertas reglas o modelos, sino más bien el **resabio**, la distorsión con que esas reglas o modelos han sido interpretadas, hasta el punto de crear un nuevo género,

probablemente absurdo e inútil, pero sumamente difundido.

Más adelante intentaremos explicar el auge o la vigencia de los "trabajos", pero siendo ésta una aproximación inicial al problema, nuestra primera y principal tarea será ofrecer una descripción de este peculiar género académico. Para ello nos basaremos en nuestra experiencia docente en el área de la investigación documental, la cual de seguro les resultará familiar, en alguna medida, a los profesores de muchas otras cátedras. En este sentido, nuestra descripción podría calificarse como etnográfica, pues la técnica que hemos utilizado es la observación participante, y lo que hemos intentado es comprender que significan los escritos académicos dentro del mundo o subcultura estudiantil.

2. La esencia de un "Trabajo": El Papel

Una de las primeras preguntas de los estudiantes al enterarse que deben entregar alguna asignación escrita, es: "¿ de cuántas páginas?" En sí misma, por supuesto, la pregunta no tiene nada de malo. Lo lamentable es que en la mayoría de los casos esa inquietud refleja una concepción asombrosamente **materialista** de lo que se supone es un esfuerzo, o como diría Zubizarreta (1969), una "aventura" esencialmente **intelectual**. Esa distorsión es la característica más importante o general de los "trabajos"; y la misma se manifiesta no sólo al considerar el

volumen de lo escrito como un fin en sí mismo, sino también al entender que la encuadernación, el mecanografiado, la inclusión de gráficos, fotos, etc., son elementos decisivos para determinar qué tan meritorio o no es el escrito.

Este trastrocamiento de prioridades es evidente en el producto final que muchos estudiantes entregan, y ocasionalmente se puede apreciar también en sus propias declaraciones, a pesar de que no estén conscientes del problema. He aquí, por ejemplo, lo que dijeron algunos bachilleres recién ingresados a la Universidad, y organizados en un pequeño grupo de discusión, sobre las características de un buen trabajo:

- 1) Presentación formal (visual):
 - Portada (Título, nombre de la institución, autor)
 - Tipo de letra
 - Uso de gráficos y esquemas
 - Resaltar textos
 - Diagramación
 - Índice (si lo amerita)
 - Bibliografía
- 2) Contenido:
 - Introducción
 - Desarrollo
 - Conclusión

Además de darle preeminencia a lo "visual" sobre el "contenido", la mayor parte del centenar de bachilleres interrogado por nosotros se refirió al contenido sin resaltar en lo más mínimo su naturaleza intelectual. Varios grupos subrayaron la importancia de "no expandirse en cosas que no sean indispensables", o que "no tengan una relación directa con el tema", pero muy pocos utilizaron términos como "idea", "razonamiento", "argumento", o "creatividad". La palabra "lector", en

particular, sólo fue mencionada en dos ocasiones.

Dado este conjunto de respuestas, es válido presumir que muchos bachilleres **han adoptado como paradigma de un escrito académico a la Guía Telefónica**: tiene portada, viene limpia y bien diagramada, con muchas ilustraciones, trae una sección introductoria, el desarrollo sigue un orden riguroso y la "redacción" es sumamente concreta y precisa.

La mayoría de los estudiantes consultados por nosotros, en todo caso, demostraba cierta familiaridad con la materia. Así que el problema no parece reducirse, como supone Sánchez, al hecho de que nuestros bachilleres **nunca** hayan recibido instrucción sobre cómo hacer un ensayo o una monografía. Algunos equipos tenían noticia incluso de lo que es un informe de investigación empírica: "es imprescindible que el método de investigación sea completo y coherente. Cualquier trabajo que no siga un método de investigación preciso, carezca de información actualizada y completamente verificable carecerá de toda validez científica".

Pero incluso en este caso la Guía Telefónica cumple con los requisitos señalados, pues si se trata del último número, la información, además de completa y precisa, es actual y fácilmente verificable. Aunque tal vez sea más pertinente comparar a la "investigación" con el llenado de un álbum de barajitas, pues una vez fijado o elegido un tema muchos estudiantes se dedican a coleccionar "conceptos" con los cuales llenarán, literalmente, las hojas en blanco. A este respecto, nos viene a la memoria el caso de una estudiante que abordó la cuestión de los encapuchados: el primer párrafo de su texto definía qué es una capucha, y el

segundo qué es un encapuchado; lógicamente debía continuar definiendo pedrada, policía, rolazo, etc., pero ya que no disponía de mucho tiempo se vió en la necesidad de abreviar. Por supuesto, estas distorsiones son generadas o reforzadas cuando el docente fija como eje de la investigación preguntas muy específicas, sin indicar bibliografía alguna, o basándose en textos que por no estar disponibles ni en las bibliotecas ni en el mercado, convierten la labor del alumno en toda una "arqueología del saber".

En consecuencia, gran número de bachilleres conciben al "tema" como una especie de objeto prefabricado, poseedor de un valor intrínseco, absolutamente independiente del tratamiento que se le dé. En el mejor de los casos, según parece, el tema es un recipiente vacío, y las diferencias de tratamiento dependen de que se le llene total o parcialmente, de "material". Como la joven que ante nuestras reservas sobre su plan de trabajo creyó calmarnos diciendo: "Esté tranquilo, profesor. Ya me consiguieron los materiales. ¡Tengo tres cajas de este tamaño!".

Otro caso ilustrativo, es el reclamo que una vez nos hiciera una estudiante, mientras intentábamos explicarle a qué se debía su baja nota. Interrumpiéndonos con la mayor indignación, la joven exclamó: "¡ Pero bueno, Profesor! ¿ Usted no dijo que el tema era libre?" Al conceder esa libertad, entendió ella, habíamos colocado en la alcabala que la separaba del próximo semestre, un letrero que rezaba "Entrada gratis".

Pero la evidencia más común de que nuestros alumnos desconocen casi toda relación entre tema y tratamiento, son las consabidas excusas: "Lo que pasa, profesor, es que yo quería hablar de las drogas, pero me enteré de que Fulanito ya había agarrado ese tema, y lo tuve

que cambiar todo a última hora; por eso me quedó mal". Es de suponer que el pobre Einstein comenzó a realizar sus investigaciones sin saber que ya Newton y Galileo habían "agarrado" los temas de la masa, la energía y el movimiento.

Naturalmente, el hecho de que los estudiantes entiendan que su labor es llenar cierto número de hojas con información o "materiales", tiene implicaciones sobre el tono o estilo que adoptan al escribir. A este respecto se puede observar una especie de anonimato característico de los "trabajos". No nos estamos refiriendo al uso de la 3a. persona, o de la 1a. persona del plural, que se suelen recomendar en los manuales de estilo. Nos referimos al hecho de que hoja tras hoja se van acumulando conceptos o resúmenes, sin que se asome el menor rastro de una opinión, conjetura o criterio personal. A veces ni siquiera la introducción o la conclusión delatan la presencia de un autor, pues la primera se conforma con mencionar por adelantado los contenidos, y la segunda con recapitularlos.

Algunas excepciones, en cambio, sugieren problemas de "personalidad múltiple", pues en un párrafo el autor se expresa como un ferviente revolucionario, y en el siguiente como un analista neutral, o como un conservador intransigente. Incluso la edad del autor puede experimentar cambios bruscos, como el joven que sin superar aún los veinte años relataba: "Para darle un sólido respaldo a la huelga citada, de inmediato nos reunimos los sindicalistas y la Federación de Trabajadores del Dto. Federal y el Edo. Miranda, y **convocamos a dicho Congreso para el 26 de Diciembre de 1936**" [el subrayado es nuestro].

Evidentemente, el alumno de marras

no estaba tratando de establecer una relación entre el sindicalismo y la reencarnación. Tan sólo se había copiado una gran porción de su "trabajo" sin reparar en detalles tan elementales como la antigüedad del texto que estaba "fusilando".

Ya que las diversas modalidades y

grados de plagio constituyen un problema cotidiano, más que insuficiente, resulta sumamente ingenuo abordar el problema de la incoherencia examinando tan sólo los textos entregados por los estudiantes. En la Tabla No.1, por ejemplo, hemos recogido lo que nos fue presentado por una

TABLA 1
TEXTO PRESENTADO POR LA ESTUDIANTE

La característica esencial de la técnica científica es que procede del experimento y no de la tradición. El hábito de experimentar de la inteligencia es difícil de conservar para la mayoría de la gente; en realidad, la ciencia de una generación se transforma en tradición para la siguiente; y existen aún extensos campos, especialmente el de la religión, en los que apenas han penetrado el espíritu experimental. Esto no obstante, es este el espíritu característico de los tiempos modernos, como contraste con todas las edades primitivas; y es por causa de ese espíritu por lo que el poder del hombre, en relación con su medio ambiente, se ha hecho, durante los últimos cien años, inconmensurablemente mayor que lo fue en la civilización del pasado.

La técnica moderna ha dado al hombre un sentido de poder que está modificando rápidamente toda su mentalidad. Hasta tiempos recientes, el medio ambiente físico era algo que tenía que ser aceptado para sacar de él el mayor partido posible. Si las lluvias eran insuficientes para sostener la vida, la única alternativa era la muerte o la emigración.

"Las características importantes de las cosas, no son las cualidades intrínsecas, sino sus usos. Todo es un instrumento" (3).

La ciencia en el curso de varios siglos de su historia ha tenido un desarrollo interno, que aún no parece estar completo. Se puede resumir este desarrollo como el paso de la contemplación a la manipulación. El amor del conocimiento, al cual se debe el crecimiento de la ciencia es en sí mismo el producto de un doble impulso.

En el desarrollo de la ciencia, el impulso poder ha prevalecido cada vez más sobre el impulso amor. El impulso poder está representado por la industria y por la técnica gubernamental; está también representado por las conocidas filosofías del pragmatismo e instrumentalismo.

Al hombre que desea cambiar su medio ambiente, la ciencia le ofrece instrumentos poderosos, y si el conocimiento consiste en el poder de producir cambios intencionados, entonces la ciencia proporciona conocimientos en abundancia.

3) Idem., Pág. 125

bachiller como "Conclusión" de su mérito le corresponde básicamente a monografía. A primera vista, la redacción Bertrand Russell, tal como puede es bastante coherente; sin embargo, el observarse en la Tabla No.2, donde

TABLA 2
RELACION CON EL TEXTO-BASE (*)

La característica esencial de la técnica científica es que procede del experimento y no de la tradición. El **hábito experimental** de la inteligencia es difícil de conservar para la mayoría de la gente; en realidad, la ciencia de una generación se transforma en tradición para la siguiente; y existen aún **extensos** campos, especialmente el de la **religión**, en los que apenas **ha** penetrado el espíritu experimental. Esto no obstante, es éste el espíritu característico de los tiempos modernos, como contraste con todas las edades primitivas; y es por causa de ese espíritu por lo que el poder del hombre, en relación con su medio ambiente, se **ha** hecho, durante los últimos ciento cincuenta años, inconmensurablemente mayor que lo fue en la civilización del pasado [Pág. 119].

La técnica moderna ha dado al hombre un sentido de poder que **está** modificando rápidamente toda su mentalidad. Hasta tiempos recientes, el medio ambiente físico era algo que tenía que ser aceptado para sacar de él el mayor partido posible. Si las lluvias eran insuficientes para sostener la vida, la única alternativa era la muerte o la emigración... [Págs. 124-125].

"Las características importantes de las cosas, no son las cualidades **intrínsecas**, sino sus usos. Todo es un instrumento" (3) [Pág. 125].

La ciencia, en el curso de varios siglos de su historia, ha tenido un desarrollo interno, que aún no parece estar completo. Se puede resumir este desarrollo como el paso de la contemplación a la manipulación. El amor del La ciencia, en el curso de varios siglos de su historia, ha tenido un conocimiento, al cual se debe el crecimiento de la ciencia es en sí mismo el producto de un doble impulso... [Págs. 213-214; **aquí se omiten dos oraciones y se convierte un punto y seguido en punto y aparte**].

En el desarrollo de la ciencia, el impulso-poder ha prevalecido cada vez más sobre el impulso-amor. El impulso-poder está representado por la industria y por la técnica gubernamental; está también representado por las conocidas filosofías del pragmatismo e instrumentalismo...[Pag.214; **nuevamente se omiten algunas oraciones y se añade un punto y aparte**].

Al hombre que desea cambiar su medio ambiente, la ciencia le ofrece instrumentos poderosos, y si el conocimiento consiste en el poder de producir cambios intencionados, entonces la ciencia proporciona conocimiento en abundancia [Pág. 214].

(*) El texto en cuestión pertenece íntegramente a Bertrand Russell(1931/1975). Las negritas indican aquellas palabras donde la estudiante introdujo cambios, mientras que los corchetes precisan la posición original del texto.

queda claro que los únicos "aportes" de la joven fueron diversos errores ortográficos o de tipeo.

Nótese, por otra parte, que la estudiante incluyó en su escrito una cita textual y la correspondiente nota a pie de página. El problema no es, entonces, que la joven desconozca las técnicas de investigación documental; el problema es que también conoce otro tipo de técnica, a la que podríamos llamar "salto triple" o "fotocopiado intermitente", cuyo fin es tan sólo despistar al docente. Sin duda, hay que reconocer que requiere cierto talento entresacar unas oraciones por aquí, otras un poco más abajo, y otras noventa páginas después, para luego conectarlas en forma más o menos lógica. Pero hay que distinguir esas destrezas de la genuina capacidad de redacción.

Lo que aquí proponemos, en todo caso, no es que los docentes o investigadores del área se dediquen a la labor, en buena medida detectivesca,

de precisar hasta qué punto o en qué formas falsean los alumnos sus escritos. Lo que sugerimos es encarar las deficiencias de los "trabajos" globalmente, como expresiones de una distorsión peculiar y genérica de la actividad académica o intelectual, en lugar de abordar la incoherencia, la pobreza de vocabulario, la mala ortografía o el plagio, como problemas aislados. En este orden de ideas, la Tabla No. 3 procura describir, en forma sintética, las concepciones y prácticas que dan lugar a los "trabajos".

3. Elementos para una explicación

Suponiendo que la descripción que acabamos de ofrecer sea acertada, queda la tarea de explicar por qué ha surgido o se ha popularizado tanto el género de los "trabajos". Sin duda, esto puede intentarse desde muy diversas perspectivas; pero aquí nos limitaremos a combinar consideraciones de sentido

TABLA 3
CARACTERISTICAS BASICAS DE UN "TRABAJO"

FINALIDAD DEL ESCRITO

Presentar al docente una prueba tangible del esfuerzo realizado por el estudiante recolectando y transcribiendo "materiales". Comprender o asimilar la información no se considera indispensable; así como tampoco expresar criterios o afirmaciones personales, lo cual puede verse, incluso, como algo indebido.

RELACION TEMA-TRATAMIENTO

Los "temas" se conciben como unidades predeterminadas, bien sea por el profesor o por alguna otra autoridad intelectual. Una vez fijado o elegido un tema, las únicas diferencias de tratamiento que se contemplan dependen de que el autor logre o no cubrir el tema de un modo "completo", sin "salirse" del mismo. Cualquier otra forma en que el autor de un escrito pueda construir, orientar o reorientar el asunto en discusión, es ignorada, y salvo la necesidad de que los subtítulos respeten la secuencia Introducción-Desarrollo-Conclusión, no se considera necesario mantener relación o coherencia alguna entre los diversos capítulos o contenidos. La Conclusión, en particular, es interpretada como sinónimo de "Final" o de "Resumen"; muy rara vez en su sentido lógico, como argumento que deba sustentarse o defenderse a lo largo del escrito.

TABLA 3 (continuación)

PAPEL DE LA INVESTIGACION

La "investigación" que precede a la redacción del escrito, es un proceso que se evalúa básicamente según la cantidad de información o "material" recolectado, prestando poca o ninguna atención a su fuente, confiabilidad o vigencia: resulta indiferente que la información provenga de enciclopedias (modernas o antiguas, infantiles o especializadas), diarios, revistas comerciales, o "guías" no identificadas. Desde el punto de vista cualitativo, los materiales son examinados para asegurar, fundamentalmente, que los mismos tengan una clara relación con el tema, y opcionalmente, que puedan anexarse en forma total o parcial al trabajo: recortes, fotos, mapas, etc. En algunos casos, la búsqueda de información se organiza en dos frentes: la "recopilación de datos" (antecedentes históricos, disposiciones legales, estadísticas variadas); y la búsqueda de definiciones o "conceptos", que luego se presentarán uno tras otro, sin hacer intento alguno por relacionarlos entre sí o con los "datos". Aunque esas listas de términos serían válidas como "Glosario", el estudiante generalmente las presenta como "Marco Teórico".

CRITERIOS DE EVALUACION

El "trabajo" en sí, o informe final de la investigación, es valorado esencialmente según sus aspectos materiales y estéticos (número de páginas, inclusión de gráficos, recortes o fotografías, calidad del mecanografiado, del papel, de la encuadernación, etc.). Implícitamente, se entiende que todo estudiante que haya entregado su trabajo encara el momento de la evaluación con un "20" (o nota máxima), que irá disminuyendo hasta arribar a la calificación definitiva, en la medida que el docente pueda detectar datos incorrectos (una fecha errada, por ejemplo), lagunas importantes en la información, deficiencias en la presentación, y errores ortográficos o de tipeo. Otros aspectos, tales como la originalidad, o la claridad y coherencia de la redacción, son considerados secundarios, o incluso como factores que no deberían intervenir en la "resta", por ser altamente "subjetivos". Si la asignatura en cuestión no es "Lenguaje" o "Literatura", los estudiantes también pueden cuestionar el hecho de que se tomen en cuenta los errores ortográficos al momento de evaluar.

ASPECTOS ETICOS

El plagio o la "copia" se reconoce como un acto deshonesto cuando el texto proviene íntegramente (a veces ni siquiera se rehace la portada, sino que superponen tan sólo los datos esenciales) de trabajos presentados en cursos anteriores, o en otras carreras e instituciones. La copia textual de grandes pasajes (diez o más páginas), o el ensamblaje "al tñ marín" de pasajes pequeños o medianos, sin indicación alguna de que se cita o parafrasea, frecuentemente se catalogan como una "síntesis", no como un plagio. Por otra parte, los estudiantes no se sienten obligados a comprender las afirmaciones así "resumidas", mucho menos a responsabilizarse por ellas: "No me recuerdo bien; eso estaba así en el material que yo consulté". Copiarse parte de un "buen" libro, o un "trabajo" que obtuvo una calificación sobresaliente en otra asignatura o institución, y obtener, sin embargo, una mala calificación, es considerado como una prueba concluyente de la arbitrariedad del docente, o de su animosidad hacia el alumno. El mecanografiado merece mención aparte, pues cuando el estudiante se encarga personalmente de ello, lo considera un mérito importante; y cuando lo encarga a alguien más, se considera exonerado de todos los errores o desatinos que tal persona pueda cometer.

común, con otras inspiradas por la psicología evolutivo-cognitiva o neopiagetiana.

3.1. El "ensayo escolar" en la era de la informática

Una explicación muy elemental del auge de los "trabajos" consiste en reconocer que esos paquetes de papel son, precisamente, lo que muchos profesores esperan o exigen. Dejando de lado la influencia que en esto puedan tener el exceso de horas de clase o de alumnos, o la simple existencia de profesores que no leen los escritos de sus estudiantes, cabe discutir el anacronismo de las concepciones y prácticas pedagógicas que prevalecen en torno a la enseñanza de la escritura académica.

Irayda Sánchez, p. ej., denomina "ensayo escolar", a "un tipo de discurso que se emplea en el ámbito académico con la finalidad de evaluar el aprendizaje y consiste en el desarrollo por extenso de un tema a objeto de demostrar conocimiento acerca del mismo" (1990, p. 90). Muy acertadamente, Sánchez señala la artificialidad de tales ensayos, ya que se trata de un tipo de texto que parece informativo pero que en verdad no lo es, puesto que el estudiante sabe que el lector -su profesor- conoce la información tanto o más que él. Tal vez sea por eso que "los estudiantes tratan de impresionar de alguna manera a su receptor, recurriendo al empleo de palabras altisonantes pero sin sentido dentro del texto" (1990, p. 91). No obstante, Sánchez concluye que la incoherencia de lo que escriben los estudiantes se debe a la escasa interacción de éstos con el género, pasando por alto cualquier otra reflexión crítica sobre el género mismo.

Nosotros, por el contrario, no

entendemos cómo en plena era de la informática se puede seguir creyendo que el desarrollo por extenso de un tema permite evaluar el aprendizaje o demostrar conocimiento acerca del mismo. Tomando en cuenta que los procesadores de palabras, los "scanners", los "fax" y el correo electrónico son cada vez más accesibles, salta a la vista que el ensayo escolar, además de artificial, es un género totalmente obsoleto, tal como lo pone en evidencia cierta Cátedra de "Historia de la Medicina", que exige a los cursantes entregar una **monografía de su puño y letra**. La justificación de este requisito, en palabras aproximadas (citamos la versión de una estudiante), es la siguiente: "Nosotros sabemos que se la van a copiar, y como les conocemos la letra, así por lo menos nos aseguramos de que lean lo que se copiaron".

La alternativa, por supuesto, es insistir una vez más sobre la diferencia entre memoria y razonamiento, entre información y formación, o si se prefiere, entre "bytes" y "software". Nótese, de paso, lo incongruente de llamar "ensayo" a escritos donde no destaca el análisis o la valoración personal. El origen mismo de la palabra alude a una ponderación, a la tarea de analizar minerales para determinar qué tan valiosos son. Y su uso en literatura, como se sabe, se debe a Montaigne, aquél que al presentar sus **Ensayos** afirmó "Yo mismo soy el tema de mi libro".

Si el "ensayo escolar" va a merecer su nombre, entonces, el énfasis que actualmente se hace en la pura búsqueda o acarreo de información deberá sustituirse por un énfasis en la argumentación o elaboración propia del estudiante. De otro modo, para conservar un mínimo de seriedad, las autoridades educativas deberían emprender una vigorosa campaña de

quema o destrucción pública de computadoras, disquetes y afines.

3.2. El "materialismo" infantil

Dando por aceptada la necesidad de reorientar la enseñanza de la escritura académica, conviene advertir que algunas dificultades pueden presentarse en forma recurrente, no por negligencia de los estudiantes, sino simplemente por su misma juventud. Atendiendo a los aportes de la psicología piagetiana, en particular, es de esperarse que el "razonamiento concreto" depare numerosos dolores de cabeza a los docentes.

Jean Piaget, como se sabe, demostró que el desarrollo intelectual de todo ser humano exhibe en sus primeras fases o estadios una lógica muy concreta o instrumental; es sólo a partir de la adolescencia cuando cobra vigor el razonamiento más idealizado o formal. Inicialmente, esto se comprobó en el área de los razonamientos físicos y matemáticos, pero luego se ha detectado también en otras áreas de la cognición (social, religiosa, política, etc.). Hasta en el desarrollo de programas ajedrecísticos (Pachman y Künmund, 1982), se ha observado esta tendencia evolutiva: desde lo concreto o material, hacia lo abstracto o formal.

En consecuencia, se puede presumir que la inclinación a valorar los escritos académicos según sus características físicas, constituye una dificultad inevitable al tratar con niños o preadolescentes. Esto no quiere decir, sin embargo, que debemos sentarnos a esperar que los jóvenes maduren por sí solos, pues el desarrollo cognoscitivo no depende únicamente de la edad. Es la cantidad y calidad de interacción entre el individuo y su medio ambiente, la que retarda ese desarrollo o la que, hasta cierto punto, puede acelerarlo.

La investigación empírica podría precisar cuál es, en promedio, la edad más adecuada para iniciar la enseñanza de los géneros académicos en una población determinada. Pero en general, la pedagogía piagetiana no se propone lograr la mayor precocidad posible, sino más bien evitar los males que surgen cuando el docente o el programa pretenden "saltar etapas" y "transmitir" un saber abstracto o formal que el alumno aún no está en condiciones de asimilar. Exigir monografías desde el Cuarto grado de Educación Básica, como se hace en algunos colegios caraqueños, p.ej., es un exceso que por razones evolutivas sólo puede conducir a que el niño confunda "monografía" con "mecanografía".

3.3. El "dualismo" juvenil.

En cuanto a la educación superior, siendo optimista se podría esperar que los estudiantes (y los profesores) ya hubiesen dejado de evaluar los "trabajos" según su peso, color o longitud; pero superar la creencia de que hay una respuesta correcta para todo es un proceso más lento y difícil. Especialmente en las ciencias sociales o humanas, los estudiantes a menudo descubren con indignación que distintos libros o expertos pueden ofrecer informaciones enteramente contradictorias: "Por ser éste un problema actual [la integración económica de Europa], cada parte interesada informa o escribe lo que quiere, y por lo tanto no se tiene certeza de lo que es cierto y de lo que no".

En este caso, el estudiante atribuyó los desacuerdos a la actualidad del tema y a la parcialidad de los expertos. Cuando las contradicciones se presentan en el aula, el alumno puede resolver su desconcierto concluyendo

que el docente no domina la materia, o que calla deliberadamente, para obligar a los estudiantes a descubrir la verdad por sí mismos. Así nos lo explica el modelo evolutivo-cognitivo de William Perry (1968), basado en una investigación longitudinal de estudiantes universitarios estadounidenses.

Según dicho modelo, es posible distinguir nueve "posiciones" o fases en el desarrollo intelectual y ético. Las primeras posiciones se caracterizan por un razonamiento Dualista, que no admite términos medios entre el bien y el mal, y que tiende a esperar del profesor, o de alguna otra autoridad, las respuestas correctas. Las posiciones intermedias se caracterizan por el Relativismo, por una creciente comprensión de que diversos puntos de vista pueden ser igualmente sólidos o respetables, y de que lo que es verdad para una cierta sociedad, época o cultura no necesariamente lo es para otras. Mientras que las posiciones finales se caracterizan por el advenimiento de un Compromiso, por una respuesta muy personal, de corte existencialista, a las limitaciones del conocimiento humano. Como se comprende, no es éste el lugar para emprender una discusión detallada del modelo. Lo que sí cabe destacar, es que los avances de la psicología evolutiva han mostrado que la madurez intelectual es un asunto mucho más complejo y polémico de lo que se creía, y que la comunicación del conocimiento entre "expertos" y "novatos" de una determinada área del saber, puede ser sorprendentemente difícil.

De allí el interés de las consideraciones de Fabio Maldonado, quien se ha preguntado qué es lo que ocurre cuando un profesor que debe enseñar a investigar, no es un investigador. En ese caso, aunque el profesor tenga una formación científica aceptable, explica

Maldonado, la verdad es que no sabe investigar, simplemente sabe cómo investigan otros, y "al no haberse encontrado en situaciones de no saber qué hacer en un momento determinado, no es capaz de hacer hincapié en los puntos que debería tener presente un alumno cuando sí intenta elaborar un trabajo de investigación" (1991, p. 235).

Planteando la cuestión en un sentido más general, entonces, tiene sentido preguntarse: ¿Qué ocurre cuando el docente no ha superado aún la creencia de que hay una respuesta correcta para todo? O peor aún: ¿Qué ocurre cuando el estudiante es más maduro, desde el punto de vista cognoscitivo, que el docente?

3.4. El docente: ¿enemigo de la libertad de expresión?

La dificultad para elaborar una argumentación propia, hemos dicho, puede obedecer en cierta medida a razones evolutivas. Pero sin duda, muchos estudiantes que son perfectamente capaces de elaborar o defender un criterio propio, se inhiben de hacerlo por temor a que su posición "no le guste" al docente. A decir verdad, el ejercicio de la libertad de expresión es tan riesgoso dentro de las aulas como fuera de ellas. Hace algunos años, vale la pena recordar, un afamado Colegio caraqueño expulsó a un grupo de alumnos por publicar un anuario "alternativo" al que tradicionalmente publicaban las autoridades (Socorro, 1992). Y en un caso menos sonado, pero semejante, las autoridades de un instituto universitario privado expulsaron solapadamente (impidiéndole renovar la inscripción) a un estudiante que había expresado, a través del periódico **Letras**, una visión crítica del instituto.

Es perfectamente comprensible, por

lo tanto, que muchos estudiantes se concentren en detectar cuál es la ideología o idiosincrasia del profesor, para así poder congraciarse con él al intervenir en clase, al elegir el tema del trabajo, o al redactar las conclusiones. Las primeras páginas de los "trabajos", en particular, a menudo se dedican, entre otras cosas, a ensalzar la capacidad o personalidad del docente, y a poner de manifiesto lo mucho que el estudiante le aprecia: "Gracias también a mi Profesor de esta Cátedra, que con sus meticulosos detalles me ayudó, los cuales me servirán de apoyo para mis trabajos futuros. Vaya mi palabra de empeño y reconocimiento que compromete mi eterna gratitud".

Pero como se sabe, lo más común no es que la asignación de calificaciones desemboque en la eterna gratitud sino en un resentimiento, que a pesar de lo previsible, es importante evitar.

4. En la evaluación esta la clave

Al pasar del diagnóstico a la búsqueda de soluciones, hay diversas ideas o estrategias que valdría la pena discutir, pero dadas las limitaciones de espacio, daremos por sobreentendidas la necesidad de lograr una enseñanza cada vez más activa, motivadora e individualizada, así como la importancia de estimular en forma simultánea o paralela, la expresión oral y la expresión escrita (Cf. Blanco, 1990, pp. 43-44). Lo que no podemos soslayar, es la **necesidad de prestar mayor atención a la confiabilidad o justicia con las cuales se evalúan los "trabajos"**. En este sentido, desde una perspectiva evolutivo-cognitiva al docente se le plantea una importante disyuntiva.

Aunque ocasionalmente puede ser útil estructurar en cierto grado la evaluación de los escritos académicos

(10% por la presentación, 10% por la ortografía, etc.), pretender que el resultado final sea totalmente "objetivo" o "mecánico" impediría a los profesores hacer uso de todo su conocimiento o experiencia. Para que el docente pueda evaluar inteligentemente, necesita estar en libertad de hacer apreciaciones cualitativas o contextuales, así como delicadas estimaciones, que por estar fundadas en el "componente tácito" de su saber (Polanyi, 1958), pueden ser muy difíciles de expresar o de justificar con precisión.

Utilizando la terminología evolutivo-cognitiva, se trata de que el docente no puede contentarse con evaluar únicamente los contenidos, sino que debe atender fundamentalmente a los aspectos formales o estructurales del escrito, o mejor aún, debe atender a las etapas y procesos cognoscitivos por los cuales atraviesa el estudiante. Pero también podríamos decir, siguiendo a Orantes (1990), que en materia de evaluaciones es necesario rescatar el sentido común, o impulsar una perspectiva "edumétrica", ante los excesos o distorsiones de la perspectiva "psicométrica". Esta necesidad queda claramente ilustrada en la "fábula del aviador", quien:

... aprobó su examen de piloto con 18 puntos y cuando realizaba su primer vuelo como capitán, le pidió al copiloto que hiciera el aterrizaje, pues esa era una de las preguntas que no había podido contestar en el examen. El copiloto, que había sacado 16 puntos, coincidió en opinar que era una pregunta muy difícil y que naturalmente tampoco la había contestado en el examen (Orantes, 1990, p. 59).

Ahora bien, el hecho de que el docente evalúe basándose pri-

mordialmente en su experiencia o criterio, tiende a ser percibido por los estudiantes como una manifestación de autoritarismo, y sin duda puede propiciar abusos o arbitrariedades. Además, mientras mayor sea la diferencia de desarrollo cognoscitivo entre el docente y sus estudiantes, mayor es la probabilidad de que las explicaciones que éste dé al momento de asignar una calificación sean tergiversadas o rechazadas. En otras palabras, es de esperarse que el alumno, sin ser particularmente malicioso, atribuya a la mala voluntad del docente, o a alguna otra razón igualmente "concreta", evaluaciones que por su carácter abstracto o formal le resultan difíciles de comprender: inadecuación del estilo o vocabulario, incongruencias teóricas, debilidad de la argumentación, falta de originalidad, etc. En este sentido, Perry advierte que el paso desde las concepciones concretas o cuantitativas del conocimiento, hasta las concepciones cualitativas o contextuales, es un momento sumamente difícil tanto para el profesor como para el estudiante:

... Al acercarse a este punto de transición el estudiante generalmente malinterpreta lo que el profesor está haciendo, y ambos sufren (...) A juzgar por los reportes de nuestros estudiantes, el punto más prometedor a ser abordado por el profesor es la perplejidad del estudiante en cuanto a los fundamentos según los cuales es evaluado su trabajo ... (1968, pp. 210-211).

Como recurso didáctico, cabe acotar, el mencionado autor recomienda establecer analogías con otras estructuras de conocimiento más

simples o cotidianas, en las que el estudiante haya logrado ya una comprensión global o cualitativa. Uno de los jóvenes entrevistados por Perry, p.ej., logró entender lo que su profesor de Literatura esperaba de él estableciendo un paralelo entre las instrucciones que éste le daba, sobre cómo interpretar un poema, y las que su instructor de bateo le daba sobre cómo conectar un lanzamiento (p. 211).

Volviendo al problema de cómo decidir si el alumno debería o no aprobar la asignatura, una forma de resolver la disyuntiva podría ser defendiendo o rescatando el criterio "magistral" del docente en materia de evaluaciones, pero instrumentando en compensación, **mecanismos efectivos de reconsideración**. El no contemplar ninguna figura semejante a la "revisión de prueba", o el dejar la revisión totalmente en manos del mismo profesor que el alumno cuestiona, propicia los abusos y la incompreensión. La posibilidad de que el estudiante apele la calificación obtenida en un ensayo o monografía, sometiéndola a una segunda instancia, que podría ser otro profesor de la misma asignatura, o un jurado convocado al efecto, por ejemplo, parece muy engorrosa desde el punto de vista administrativo, pero sería ideal desde un punto de vista pedagógico. Establecer un cierto arancel, o limitar el número de reclamos que el estudiante puede plantear durante un año o semestre, podrían ser formas de reconciliar la celeridad administrativa con la justicia.

Al ocuparnos de la justicia, sin embargo, lo más preocupante en torno a la evaluación de los escritos estudiantiles es sin duda la **cada vez más fuerte inclinación al plagio**, la cual impone la necesidad de planificar en la evaluación de todo ensayo o monografía una "defensa" de lo escrito. Tal como vimos

en las Tablas 1 y 2, evaluar los textos únicamente a través de su lectura es un procedimiento muy poco confiable, sobre todo si, como ocurre a menudo, los "trabajos" son entregados al final del año o semestre, descartando toda posibilidad de diálogo ulterior con el estudiante. Combinar la entrega del escrito con una "exposición", si bien es un procedimiento más recomendable, a nuestro juicio también es fácil de burlar. En cambio, diez o quince minutos de discusión, entre el docente y el alumno, luego de que el primero haya leído el texto detenidamente, no sólo contribuyen a clarificar los fundamentos sobre los cuales basa el docente su evaluación, sino que permiten constatar con un elevado grado de certeza si el escrito en cuestión pertenece verdaderamente al estudiante. Al hablar de "defensa", por supuesto, nos referimos a un tipo de interrogatorio en el cual el estudiante puede tener su borrador o sus fichas a mano, pues lo que se desea poner a prueba es su comprensión o argumentación, no su memoria.

Lamentablemente, como se sabe, el Consejo de Apelaciones de la Universidad Central ha optado por "despenalizar" el plagio, con lo cual en la práctica lo institucionaliza (Cf. Nuño, 1994). De hecho, cualquier estudiante que analice fríamente los costos y beneficios concluir que es preferible copiarse a dejar de entregar un trabajo. Al no entregar, independientemente del motivo, su calificación será cero; plagiándolo, en cambio, tiene ciertas probabilidades de aprobar, y en el peor de los casos, si es descubierto, habrá asegurado la calificación mínima, que es un punto. De modo que si no se contemplan otras sanciones, el fraude siempre generará "ganancias", y la honestidad se tornará económicamente "irracional". Es de esperar que las

campañas internacionales a favor de los derechos de autor, contribuyan a enmendar tan absurda jurisprudencia. Por último, no debemos olvidar que la evaluación es tan sólo un momento del proceso educativo, y que a pesar de lo exactas o estrictas que puedan ser nuestras evaluaciones, no habremos avanzado nada mientras los estudiantes sientan que el único sentido del proceso es acumular puntos o créditos. De allí la necesidad de instituir o promover agresivamente publicaciones, seminarios, concursos de ensayo, premios a la mejor tesis de grado, etc., especialmente dirigidos a estimular y recoger el pensamiento de nuestros alumnos. De otro modo, mientras no estemos realmente dispuestos a darles la palabra, a atender con respeto e interés lo que dicen o escriben, el término "trabajo" continuará denotando lo que su raíz latina, *tripalium*, denotaba en la antigua Roma: un temido instrumento de tortura.

REFERENCIAS

Blanco, Carlos E. (1990): "El significado en el lenguaje escrito: la palabra y el lector". *Revista de Pedagogía*, Vol. XI, No. 22, págs. 37-45.

Hernández, Roberto (1983): *La literatura secundaria*. Caracas, Monte Avila.

Maldonado, Fabio (1991): "Aspectos teóricos y técnicos de la epistemología en las ciencias sociales", en *Memoria Política*, Valencia, Universidad de Carabobo, Facultad de Derecho, Centro de Estudios Políticos, p-gs. 227-243.

Marchesi, Alvaro y otros, (Comps.), (1983): *Psicología evolutiva*. Madrid, Alianza.

Nuño, Juan (1994): "Pierre Menard reivindicado". *El Nacional*, 26 de Octubre, A-4.

Orantes, Alfonso (1990): "Determinación de niveles de rendimiento estudiantil: aspectos técnicos y conceptuales". *Revista de Pedagogía*, Vol. XI, No. 24, p-gs. 45-60.

Pachman, Luděk y Vas K, hnmund (1982): Ajedrez y computadoras. Barcelona, Martínez Roca.

Perry, William (1968): Forms of Intellectual and Ethical Development in the College Years, (A Scheme). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Polanyi, Michael (1958): Personal Knowledge, (Towards a Post-Critical Philosophy). Chicago, University of Chicago Press.

Russell, Bertrand (1931/1975): La perspectiva científica. Quinta Edición. Barcelona, Ariel.

Sánchez, Irayda (1990): "¿ Por qué son tan incoherentes los ensayos que escriben los estudiantes?". Tierra Nueva, No.1, p-gs. 87-93.

Socorro, Milagros (1992). "Alumnos de Octavo C, preséntense al tribunal". El Globo, 31 de Mayo, Letra G, p. 10.

Valarino, Elizabeth (1991): Todo menos investigación. Sartenejas, Equinoccio.

Zubizarreta, Armando (1986): La aventura del trabajo intelectual. México, Addison-Wesley.

**Las alergias son controlables,
no dejes que limiten tu vida**

- Más de 30% de los venezolanos sufre de alergias tales como asma bronquial, rinitis, eczemas, urticaria, reacciones a medicamentos, alimentos y otros componentes del ambiente tropical.
- El control de estos procesos requiere adecuado diagnóstico y tratamiento para cada individuo.
- Los ingenios C.A. del Instituto de Biomedicina (IB) ofrece servicios de consultas especializadas, pruebas diagnósticas e inmunoterapia.

Los alérgenos utilizados son fabricados en el IB y adaptados a las condiciones tropicales

Consulta médica especializada
Instituto
de Medicina Integrada
Piso 8
Av. Mariscal Sucre
San Bernardino
Caracas, Venezuela

Próxima
Tel: 52 3666 - 52 2164



bioalérgenos



20% de descuento para la comunidad necvlista

Los libros de texto de física: Preconcepciones, Paradigmas y Sublenguaje

José Luis, Michinel Machado *
y Antonio José, D'Alessandro Martínez **

*Escuela de Física y Matemática
Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela
Caracas-Venezuela

**Cátedra de Fisiología
Escuela de Medicina Luis Razetti
Facultad de Medicina
Universidad Central de Venezuela
Caracas-Venezuela

Resumen

En este trabajo se estudian diversas preconcepciones existentes sobre los conceptos de energía, trabajo y calor existentes en libros universitarios de Física General usados mundialmente y en libros utilizados en la tercera etapa de la Educación Básica Venezolana (7mo y 9no grado). Se utiliza la técnica de análisis de contenidos y el análisis histórico de la evolución de dichos

conceptos en el marco de la Historia de la Física. Se determina que aún cuando han cambiado los paradigmas científicos, persiste el lenguaje asociado a los viejos paradigmas por lo cual se hace necesario construir un nuevo lenguaje, simple pero coherente con los paradigmas actuales. En este trabajo comenzamos la discusión de este nuevo lenguaje en el área de la energía, el trabajo y el calor.

Palabras claves: Textos de Física, Preconcepciones, Paradigmas, Sublenguaje, Análisis de Contenido, Historia de la Física.

“ Cuan sencillo es el razonamiento si el lenguaje mismo lo es”

ETIENNE BONNOT DE CONDILLAC

Introducción

“Energía es la potencia que una cosa tiene para hacer trabajo”

“... es posible transferir energía entre un sistema y su entorno, de dos maneras: una es trabajo realizado por (o sobre) el sistema, este modo de intercambio conduce a cambios mensurables en las variables macroscópicas del sistema, como la presión y el volumen de gas; la otra es la transferencia de calor, la cual se lleva a cabo a nivel microscópico y se manifiesta por cambios en la temperatura ...”

“...los efectos de realizar trabajo mecánico sobre un sistema y los de agregar calor directamente, como con una llama, son equivalentes. Es decir, tanto el calor como el trabajo son forma de energía...”

Es frecuente encontrar, en libros de texto y en diferentes tipos de comunicaciones, académicas o no, frases como las reseñadas anteriormente (la primera la escribió J.C. Maxwell a M. Faraday y aparece en una carta elaborada en 1857 (Touger, 1991), la segunda y tercera aparecen en el libro de R. Serway reseñado en la tabla 1) en los párrafos anteriores; en ellas

se hallan definiciones que coinciden con las que frecuentemente nos dan nuestros estudiantes en los cursos de Física, sean estos básicos o avanzados. Son párrafos donde aparecen enunciaciones que generan preconcepciones (concepciones precientíficas), en el caso de los estudiantes, o que están relacionados con el manejo de “paradigmas” aparentemente superados o que implican en si mismos contradicciones como en el caso de los autores de texto o artículos científicos, para explicar algunos fenómenos físicos.

Si tomamos en cuenta el “rol” que juegan los libros de texto en cualquier “ciencia normal” (Kuhn,1970), como el medio de difusión, por excelencia, de los paradigmas vigentes, para preparar al estudiante con el fin de “comprometerlo” con una determinada comunidad científica con la cual desarrollará, posteriormente, su actividad, y si no olvidamos, como lo señalamos en otro trabajo (Michinel & D’Alessandro, 1993), que el libro de texto tiene un doble efecto en el estudiante: el que se produce por la lectura directa y el que le consigna el profesor, que es el usuario del texto, durante la enseñanza en clase; y si se concibe, además, al aprendizaje como una ciencia en construcción de conocimientos (Ausubel, 1981, Ausubel, Novak & Hanesian, 1980, Gil, 1991), que parte necesariamente del conocimiento

previo que tienen los alumnos y que reconoce en ellos la existencia de preconcepciones (aceptando a estas como interpretaciones de los fenómenos físicos que son hechas por el individuo a partir del uso "de evidencias de sentido común" (Gil, 1991), entendiendo al "sentido común" como un sistema de razonamiento que consiste en: a) establecer conclusiones a partir de observaciones eminentemente cualitativas y no controladas, b) extrapolar sus "evidencias", aceptandólas acríticamente (Piaget, 1969, Gil 1991), c) oposición al proceso científico de construir el conocimiento ya que el sentido común está caracterizado por la certidumbre (ausencia de dudas), por la carencia tanto del pensamiento divergente como de soluciones alternativas, por el abordaje de situaciones puntuales sin hacer uso del razonamiento inductivo-deductivo, y no procesa información obtenida a través de la experimentación controlada todo lo cual conduce en la mayoría de los casos, a falsas concepciones de los fenómenos. Se entiende así la importancia primordial que en el proceso de escolarización tienen los libros de texto y otros materiales escritos para superar o reforzar las preconcepciones adquiridas por el estudiante en el proceso de socialización.

Es a partir de la premisa anterior que nos planteamos como propósito, en nuestro último trabajo (Michinel & D'Alessandro 1994), el diagnosticar en libros de texto de Física utilizados a nivel de educación media y básica universitaria la presencia de

preconcepciones acerca de algunos conceptos como energía, calor y trabajo y otros relacionados con ellos.. Estos son conceptos claves en Física, involucrados en polémicas históricas (que en algunos casos no han sido resueltas) en la Ciencia en general y en la Física en particular; que hoy constituyen las bases para explicar diversos fenómenos de la naturaleza.

Metodología

En vista de que esta investigación es una indagación documental en la que se analiza el discurso de una serie de autores, se utilizó la Técnica de Análisis de Contenido (Ander-Egg, 1980), que es un método de investigación para el estudio objetivo, sistemático y cuantitativo del contenido manifiesto de las comunicaciones, en la cual se efectúa una recopilación de datos que permite obtener información y/o tendencias contenidas en ellas, con el propósito de estudiar ideas, significados, temas o frases, y no las palabras o estilos con las que estas se expresan. La descripción detallada de la técnica no es pertinente en este momento ya que ahora solo nos interesa analizar las implicaciones de los resultados obtenidos en relación con la existencia de paradigmas en la ciencia, la generación de un lenguaje coherente con esos paradigmas, y su influencia en el mantenimiento de preconcepciones típicas observadas en los estudiantes. Así mismo se realizó un análisis histórico del desarrollo del concepto de energía y otros que le son afines con el fin de complementar

la discusión de resultados.

En la tabla I se presenta el universo de libros sobre los cuales se hizo el

estudio, ellos comprenden libros de texto de 7º y 9º grado de la Escuela Básica y libros de nivel básico universitarios.

Tabla 1 : Libros Revisados

Universitarios

Resnick Robert and Halliday David, Physics (Part I), John Wiley & Sons, second printing, 1960.

Resnick Robert y Halliday David, Física (Part 1), Continental, 1983.

Sears Francis and Zemansky Mark, University Physics (Part I) (Mechanics, Heat and Sound), Addison-Wesley, third edition, 1963.

Sears Francis y Zamansky Mark, Física, Aguilar, 1971

Alonso Marcelo and Finn Edward, Fundamental University Physics (Volume 1- Mechanics), Addison Wesley, 1967.

Alonso Marcelo and Finn Edward, Physics (Volume I- Mechanics) Addison Wesley Iberoamericana, 1986.

Tipler Paul, Physics, Worth Publishers, 1976.

Tipler Paul, Física (Volume 1), Reverté, 1985.

Serway Raymond, Física, Interamericana, 1985.

Noveno grado (Escuela Básica):

Breijo Benigno y Zabala Alfredo, Física 9, Monfort.

Brett C. Ely y Suárez William A, Física. 9 Grado-Escuela Básica, 1ra edición, Eneva, 1987, Caracas, Venezuela.

Camero D. Facundo y Crespo L. Arturo, Física. 9 Grado Escuela Básica, Caracas, Venezuela.

García G. Hipólito, Física Básica 9 Grado Eneva, Caracas, Venezuela.

Mendiola Esteban, Física de 9 Grado de Educación Básica 1ra edición, Biosfera, Caracas, Venezuela.

Requena O. José M, Física. Teoría 9 Grado - Educación Básica, Romor.

Rodríguez G. Jesús y Reyes Manuel, Física 9 Grado Tercera Etapa- Educación Básica, CO-BO, Caracas, Venezuela.

Sánchez Enoc, Física, 9 grado, CO-BO, Serie Ohm, Caracas, Venezuela, 1988.

Tabla 1 (continuación)

Séptimo grado (Escuela Básica):

Caballero P. Andrés y Ramos P. Froilán A., Estudios de la Naturaleza (Teoría y Práctica), 7mo grado, 2da edición, Logos.

Cenicero Justo y Alvarez René, Estudio de la Naturaleza. 7 grado. Escuela Básica. Editorial Larense, C.A., 1987.

Feliú Zomaira de, Tineo Amelia y González Reinaldo, Estudio de la Naturaleza. 7 grado, CO-BO, 1989.

Fernández Fenando, Estudio de la Naturaleza. 7 grado Eneva y Logos, 1988.

Guenni Vitali, Proverbio Fulgencio y Martín Reinaldo, Estudio de la Naturaleza 7mo. grado, Educación Básica, Teduca y Santillana, 1989.

Higuera de Ch. Mery, Sarabia José, Mora de S. Josefa, Estudio de la Naturaleza, 7 grado Educación Básica, Edibas.

Hoyos Jesús F. y Camacaro Juan, Estudio de la Naturaleza 7 grado, Eneva, 1991.

Mazparrote Serafín y Millán Justo, Estudio de la Naturaleza 7 grado de Educación Básica, Biosfera.

Ruiz Alvaro, Estudio de la Naturaleza. 7 grado Triángulo, Caracas, Venezuela, 1988

Resultados y Discusión

Se detectaron interpretaciones que están relacionadas con:

1) Deficiencias del autor en el conocimiento de las teorías físicas vigentes, 2) Concepciones previas típicas y 3) La existencia de un sublenguaje tradicional asociado con paradigmas ya superados. En esta última influye en forma determinante, por un lado la permanencia de la concepción mecanicista de energía (por ejemplo, la energía es la capacidad para hacer trabajo) y por el otro la teoría del calórico.

La persistencia de tal sublenguaje, creemos que se debe a que abrevia y/o simplifica en algunos casos, la explicación de ciertos fenómenos físicos. Tal abreviación o simplificación, aunque puede tener utilidad didáctica, refuerza a las preconcepciones.

Nos interesa destacar aquí el tercer tipo de concepción diagnosticada en los libros de texto, usados en Educación Básica, Media y niveles iniciales de la Universidad. Nuestra inclinación está motivada por las posibles e interesantes implicaciones en los aspectos didácticos, de aprendizaje, físicos, filosóficos, lingüísticos, de lo que se dice y como se

dice (los paradigmas y el lenguaje) en textos, revistas, folletos, guías de estudio, clases, etc.

Creemos que este tipo de concepción diagnosticada, no es exclusiva de los fenómenos relacionados con la energía, sino por el contrario aparece reflejado en otros campos de la Física, como por ejemplo: lo que se dice acerca de la

corriente eléctrica o el manejo del término fuerza como "la tendencia de un cuerpo a pasar de un lugar a otro" (Touger, 1991).

En las tablas 2, 3 y 4 se presenta un resumen de las acepciones y características principales que los libros revisados expresan acerca de los conceptos de energía, trabajo y calor.

Tabla 2: Características del concepto Energía expresadas por los libros de texto.

<p style="text-align: center;">Energía:</p> <p>Es la capacidad para hacer trabajo. Es una magnitud física que se presenta en diversas formas. Involucrada en los procesos de cambio de estado (fundamentalmente mecánicos y en algunos textos se considera que deben ser exclusivamente mecánicos). Puede ser o no una función de estado. Se transforma. Se transmite Se conserva</p>
--

Tabla 3: Características del concepto de Trabajo expresadas por los libros de texto

<p style="text-align: center;">Trabajo:</p> <p>Es un proceso para transformar, transmitir o intercambiar la energía. Es una forma de energía. Su magnitud se expresa en las mismas unidades que la energía Involucrado en fenómenos fundamentalmente mecánicos y en algunos libros de textos se señala que exclusivamente mecánicos Algunos expresan la idea de su posesión por los cuerpos</p>
--

Tabla 4: Características del concepto de Calor expresadas por los libros de texto.

<p style="text-align: center;">Calor:</p> <p>Es un proceso para transferir la energía. Es una forma de energía. Es poseído por los cuerpos. Se presenta cuando existe una diferencia de temperatura entre sistemas. Su magnitud se expresa en las mismas unidades que la energía.</p>
--

En la tabla V se presenta un resumen de las características principales que deben tener, a la luz de los paradigmas vigentes, los conceptos de energía, trabajo y calor.

La comparación de lo expresado por los autores en las tablas 2, 3 y 4 con lo señalado en la tabla 5 nos lleva a las siguientes interrogantes: ¿Será que las

concepciones paradigmáticas acerca de esos conceptos no son realmente paradigmas? ¿Será que los autores consideran que la visión limitadamente mecanicista de la energía y la teoría del calórico son los paradigmas que explican los fenómenos involucrados con esos conceptos? Será que los autores consideran que calor y trabajo son al

Tabla 5: Características de los conceptos de Energía, Trabajo y Calor a la luz de paradigmas vigentes

<p style="text-align: center;">Energía :</p> <p>Es una magnitud física que se presenta en diversas formas Involucrada en los procesos de cambio de estado (mecánico o no) Es una función de Estado. Se transforma Se transmite. Depende del sistema de referencia. Se conserva (en un sistema de referencia fijo) Está asociada a un "sujeto" (onda o partícula - masiva o no-) para su transmisión o intercambio.</p> <p style="text-align: center;">Trabajo:</p> <p>Es un proceso para transformar, transmitir o intercambiar la energía. No es una función de estado. No es una forma de energía. No se conserva. Su magnitud se expresa en las mismas unidades que la energía. Involucrados en fenómenos mecánicos o no. No lo poseen los cuerpos.</p> <p style="text-align: center;">Calor:</p> <p>Es un proceso para transferir la energía. Se presenta solo cuando existe una diferencia de temperatura entre sistemas multiparticulados interactuantes. No es una función de estado. No es una forma de energía. No se conserva. Su magnitud expresa en las mismas unidades que la energía. Involucrado en fenómenos mecánicos o no. No lo poseen los cuerpos.</p>

mismo tiempo formas de energía y formas de transferir o intercambiar la energía?

La respuesta a estas cuestiones pareciera ser negativa. Los autores (por lo menos los que escriben los libros a nivel universitario) tienen una visión amplia de la energía y su conservación y consideran a la teoría cinética molecular como el paradigma que explica los fenómenos térmicos.

Así mismo cuando se hace un análisis histórico del desarrollo de los conceptos de energía, calor y trabajo se encuentran que: no obstante, haber transcurrido casi dos siglos de los experimentos de Benjamín Thompson (Conde Rumford, 1807), del establecimiento de la Ley general de la conservación de la energía por Mayer, Helmholtz y Joule (1842- 1847) y del desarrollo de la teoría cinética de los gases, entre otros, por Clausius, Maxwell, Kronig y Boltzmann (en la segunda mitad del siglo pasado), gran cantidad de artículos científicos y libros de texto de diferentes niveles de la enseñanza aún están orientados con términos y concepciones proveniente de la teoría del calórico. La persistencia de estas ideas tiene diversas causas. Una de ellas tiene su origen en la histórica polémica onda vs partícula, energía vs fuerza, interacción a distancia vs interacción partícula-partícula, como modelos válidos para interpretar los fenómenos físicos y que, evidentemente, no está resuelta. Además, existen razones inherentes al concepto de energía relacionadas con la polémica entre la metateoría idealista del energetismo (Boltzmann, 1986) : "la energía y no la materia es la sustancia

del mundo físico" desarrollada por Ostwald, Mach y Duhem (1902) y los mecanicistas. Esta filosofía y la forma como fue abordada esta polémica han influido negativamente en la formalización del concepto de energía y en el propio desarrollo de dicho concepto. Es decir, que desde el propio origen de tales conceptos hay una influencia que frena el desarrollo de los mismo e impide su coherencia con los paradigmas actuales. El concepto de energía nace limitado por la concepción mecanicista, al derivarse, como ya lo hemos señalado (Michinel & D'Alessandro, 1994) del concepto de fuerza viva o vis viva, el término trabajo se origina limitado al trabajo externo, el de calor a las concepciones que se tenían antes de la interpretación de los experimentos de Thompson y ambas condenadas, a nuestro modo de ver, por una interpretación incorrecta de la primera ley termodinámica ($E = W+Q$). Dicha interpretación considera al trabajo W y al calor Q como formas de energía y no como los posibles procesos para que se produzca la variación de energía **¡Error! Marcador no definido.** E ; la ecuación señalada no indica que $W+Q$ es la energía sino que W y Q generan un cambio en la energía.

La introducción, por parte de Joseph Black (1728 - 1799) de términos y frases tales como: caloría, capacidad calórica, calor latente, calor de fusión, el calor ni se crea ni se destruye, reflejan el desarrollo de un sublenguaje consistente con el paradigma aceptado (el calórico) en su época para explicar los fenómenos térmicos. Mientras que, el experimento de Rumford, la postulación de la ley

general de la conservación de la energía y el desarrollo de la teoría cinética de los gases no generaron un lenguaje propio para el nuevo paradigma (la teoría cinética molecular) y por el contrario se preserva el sublenguaje anterior y se crean, además, otros consecuentes como el "viejo" paradigma, como por ejemplo los términos "equivalente mecánico del calor" y "mecanismos de propagación del calor".

Algo semejante sucede con los términos energía y trabajo; la concepción mecanicista de la energía se continúa utilizando en los libros de texto, la definición "popular" y "académica" (energía es la capacidad para hacer trabajo, o en los términos de James Maxwell (Touger, 1991) "Energía es la potencia que una cosa tiene para hacer trabajo") del término así lo confirma. El punto de vista de Huygens (1629-1695), que tiene sus bases en la conservación del "vis viva" como precursor de la energía está aún manteniendo la visión limitadamente mecanicista y parcelada de la energía.

El lenguaje utilizado por la Física o sublenguaje de la Física tiene una influencia determinante sobre los autores de los textos, ya que ellos deben presentar la interpretación de los fenómenos científicos en base a determinados paradigmas, haciendo uso de un sublenguaje que le es propio. En este particular se constata la presencia de un sublenguaje característico de teorías no vigentes (el mecanicismo de la energía y la teoría del calórico) como medio de expresar los paradigmas vigentes, resultando una evidente contradicción.

Pareciera ser, como ya se señaló, que esta limitación en la producción de un lenguaje adecuado y coherente con el cuerpo de teorías (paradigmas) que consensualmente son aceptadas, por la comunidad científica, como las adecuadas para explicar determinados fenómenos en la naturaleza, no es exclusiva de los fenómenos relacionados con la energía, sino que aparece reflejada en otros campos de la Física.

La confusión que se tiene con la idea de lo que es calor y lo que es trabajo es impresionante: ¿son formas de energía o son procesos para el cambio de ella o las dos cosas? ¿qué son realmente? ¿Qué representan en la primera ley de la termodinámica ($E = Q + W$) Q y W ? Si son energías, ¿porqué no las poseen los cuerpos en un determinado estado? ¿o es que los cuerpos las poseen? Esta es una muestra de las interrogantes que se nos han presentado en la revisión que se ha realizado. Imaginemos, entonces, la postura de un estudiante que se enfrenta a tal situación.

Se considera al calórico como un paradigma superado y en algunos de los textos analizados se señala explícitamente, pero se continúa utilizando algunos términos que son característicos de esta teoría, por ejemplo: capacidad calórica, flujo de calor, calor latente, calor escondido, cantidad de calor, calor específico, calor de fusión, calor de vaporización, calor de condensación, flujo calorífico, corriente calorífica, etc.

Lo señalado hasta ahora nos lleva a coincidir con Jerold Touger (Touger, 1991) cuando expresa:

"Lo que es evidente en todo esto es

que, inmediatamente después de cambio, así como el lenguaje asociado Newton, los conceptos en mecánica con esos conceptos. Ahora bien, el clásica se mantenían en continuo cuerpo de la mecánica newtoniana que

Tabla 6
Relaciones entre sublenguaje paradigmático y no paradigmático

Término	Símbolos, especificaciones equivalentes	Sublenguaje no paradigmático	Sublenguaje paradigmático	Justificación teórica
Energía	E	Energía es la capacidad para hacer trabajo	Definición paradigmática señalada con anterioridad en el trabajo	$\Delta E = W + Q$
Calor	Q	Flujo de energía $\Delta E / \Delta t$	Proceso de transferencia de energía debido a una diferencia de temperatura	$\Delta E = W + Q$
Flujo de calor	Corriente calorífica $Q / \Delta t$	Flujo de calor o tasa de transferencia de calor	No debemos referirnos a flujo de calor, sino a tasa de transferencia de energía debido a la diferencia de temperatura	$\Delta E / \Delta t = W / \Delta t + Q / \Delta t$
Mecanismo de propagación del calor	Conducción Convención Radiación	Mecanismo de propagación del calor	Mecanismos de transferencia de la energía térmica	$\Delta E / \Delta t = W / \Delta t + Q / \Delta t$
Calor absorbido Calor cedido Calor suministrado Calor sustraído	Q _A Q _C Q _{SM} Q _{ST}	El calor puede estar contenido en los cuerpos	El calor no está contenido en los cuerpos, porque no es una función de estado. Nos debemos referir a aumento o disminución de la energía	El calor depende del proceso que siga un sistema para ir de un estado a otro
Energía calórica	Q	El calor es una forma de energía	El calor no es energía, es un mecanismo para transferir la energía	$\Delta E = W + Q$
Energía térmica	Calor o energía calórica	Calor	La energía térmica es aquella parte de la energía interna de un sistema que depende exclusivamente de la temperatura	Por ejemplo, en un gas ideal: $\langle E \rangle_{\text{térmica}} = 3KT/2$
Energía interna	Energía térmica	La energía interna es siempre de carácter térmico	La energía interna sólo algunas veces es de carácter térmico	$\langle E_{\text{interna}} \rangle = \sum E_c + E_{p\text{config}}$
Calentar	Calor	Proporcionar calor	Aumentar la temperatura	El calor no puede ser proporcionado porque no puede ser poseído

actualmente se enseña a los estudiantes y el lenguaje en el cual está inmersa, el cual tendemos a considerar que existe en un estado estacionario coherente y autoconsistente, puede que sólo se presente en tal estado para los físicos experimentados o profesores de Física los cuales han desarrollado sofisticadas habilidades de filtración e interpretación. ¿Cómo los conceptos y el lenguaje se presentan a nuestros estudiantes? Y si se presentan a ellos de diferente manera que a nosotros, ¿qué están aprendiendo ellos que posteriormente se les olvida? ¿Lo que están decodificando los estudiantes del lenguaje de los profesores y libros de texto es diferente a lo que nosotros creemos que ellos decodifican..."

Lo señalado por Touger reafirma lo que hemos encontrado en los libros analizados: una laguna o deficiencia en la construcción de un lenguaje que sea consistente con lo que queremos enseñar. No es suficiente generar toda una tecnología educativa para enseñar mejor, no basta con diseñar estrategias para producir el cambio conceptual, es insuficiente, por decir lo menos, el utilizar el conocimiento que se ha generado en los últimos tiempos acerca del procesamiento de la información para optimizar el proceso de aprendizaje, si no se construye un lenguaje consistente con el cuerpo de teorías vigentes de la ciencia.

El estudio del tipo de preconcepción, relacionada con un sublenguaje asociado con paradigmas ya superados, al cual hemos hecho alusión es tal vez el más importante, porque es un factor de generación de los otros

tipos de preconcepciones (Michinel & D'Alessandro, 1994). Un ejemplo de ello es la resistencia al cambio del concepto generalizado: "la energía es la capacidad para hacer trabajo", a pesar de las profundas críticas que se le han hecho.

Todo lo dicho hasta ahora obliga a que es necesario construir un nuevo sublenguaje que permita la sustitución del actual, que sea sencillo y coherente con los paradigmas científicos vigentes.

La importancia de las concepciones alternativas de los alumnos y la necesidad de orientar el aprendizaje como un cambio conceptual, puede basarse en la existencia de un cierto homomorfismo entre el aprendizaje (es decir, la construcción del conocimiento por los alumnos a partir -y, en muchas ocasiones, en contra- de sus preconcepciones) y la investigación (es decir la construcción del conocimiento por la comunidad científica a partir -y, en muchas ocasiones, en contra del paradigma vigente) (Gil, 1991). Asimismo, el aprendizaje significativo de las ciencias constituye una actividad racional semejante a la investigación científica y sus resultados - el cambio conceptual- puede contemplarse como el equivalente a un cambio de paradigma. El aprendizaje y la construcción del conocimiento son también homomórficos (Michinel, D'Alessandro, Ortega, 1992) en la manera jerárquica como se organizan los conceptos e ideas. Esto debe reflejar, también, una organización en la manera como se imparten los contenidos (bajo un proceso activo de relación, diferenciación y reconciliación integradora con los conceptos pertinentes

que ya existan) y en la forma como se elaboran los materiales de apoyo (Libros de texto y otros) (Hurtado, Müller, Sebastián, D'Alessandro, 1994). Sin embargo, esta visión constructivista no es ingenua en el sentido de considerar que el estudiante siempre esté en capacidad, de manera autónoma, de elaborar cualquier tipo de conceptos y, a partir de estos, su conocimiento de la naturaleza. Creemos que muchos conceptos relacionados con paradigmas de la ciencia pueden ser difícilmente desarrollados por el estudiante sin la ayuda de expertos. Los procesos que han estado involucrados, y la cantidad y complejidad de las argumentaciones que están vinculadas con esos paradigmas nos conducen a mostrarnos escépticos ante tal posibilidad. Sin embargo, creemos que el uso de la historia de la ciencia en la enseñanza de la Física (Castro & Pessoa, 1991) ayudaría a generar una actitud crítica tanto de los estudiantes como de los profesores que contribuiría a construir y a optimizar ese nuevo sublenguaje acorde con los paradigmas vigentes cuya elaboración estamos proponiendo. Finalmente podemos concluir señalando que el nuevo sublenguaje a construir lejos de profundizar preconcepciones en los estudiantes debe estimular un proceso de razonamiento para explicar los fenómenos naturales que se asemeje a los utilizados en la ciencia y que permita o sea un medio para el cambio conceptual.

Referencias

- Ander-Egg, E. (1980). *Técnicas de investigación Social*. El Cid Editor. Buenos Aires.
- Ausubel, D. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart & Winston. USA.
- Ausubel D., Novak J., Hanesian H. (1980). *Psicología Educativa*. Interamericana. Río de Janeiro.
- Boltzmann L. (1986). *Escritos de Mecánica y Termodinámica*. Ed. Alianza Editorial. Madrid.
- Castro, R., Pessoa de Carvalho, A. (1991). *La historia de la ciencia como herramienta para la enseñanza de Física en secundaria: un ejemplo en calor y temperatura. II Conferencia Interamericana sobre Educación en Física*. Universidad Simón Bolívar. Venezuela.
- Gil Pérez D. (1991). *Enseñanza de las ciencias*. En: *Enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Tendencias e innovaciones*, Publicado por la organización de Estados Iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura - programa IBERCIMA). Popular. Madrid.
- Hurtado, M., Müller, G., Sebastián, J., D'Alessandro Martínez, A. (1994), *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 16, nos 1- 4, 120-128.
- Kuhn, Th.S. (1970). *The structure of Scientific Revolution*, 2da edición. The University of Chicago Press. USA.
- Michinel, J.L., D'Alessandro Martínez A., Ortega H. (1992). *Energía y Sistemas: Conceptos relevantes en un programa para aprender Física dirigido a estudiantes de Ciencias de la Salud*, *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 14, no. 1, 9-15.
- Michinel, J.L., D'Alessandro Martínez, A. (1993). *Concepciones no formales de la energía en textos de Física para la Escuela Básica*, *Revista de Pedagogía*, 33, 41-59.
- Michinel, J.L., D'Alessandro Martínez, A. (1994). *El concepto de energía en los libros de textos: de las concepciones previas a la propuesta de un nuevo sublenguaje*. *Enseñanza de las ciencias*, 12, no. 3, 369-380.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Ariel. Barcelona, España.
- Touger, J.S. (1991). *When words fails us*. *The Physics Teacher*, 33, 90-95.

La producción de la vivienda de interés social

Milena Sosa Griffin

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC)
Universidad Central de Venezuela
Caracas - Venezuela

Resumen

El presente artículo trata el tema de la Producción de la Vivienda de Interés Social. A tal fin, sin pretender codificar ni establecer una tipología de las diversas acepciones de la palabra "Producción" se establece tres niveles diferentes para su estudio, éstos basados en la clasificación establecida por el Grupo de Trabajo REXCOOP. Cada uno de ellos es analizado independientemente estableciéndose sus características principales a objeto de establecer una evaluación comparativa. Se concluye presentándose dos modelos teóricos de aplicación.

Palabras Claves: Producción, Vivienda de Interés Social, PRO-MAT, PEGHAL.

Introducción

El término "Producción" de la Vivienda de Interés Social es frecuentemente utilizado. Esta sola palabra indica el estudio global del tema teniendo en cuenta los diversos factores involucrados, entre los cuales se puede citar: las interdependencias técnicas, las relaciones entre los actores, las exigencias técnico-económicas, las especificidades socio-culturales, etc.. En la práctica, la extrema riqueza del término permite que cada quién lo utilice fijando sus propios límites. El Grupo de Trabajo REXCOOP (1985, 2) ha analizado la Producción de la Vivienda de Interés Social estableciendo que el tema puede ser enfocado bajo tres niveles de complejidad (Figura 1).

A continuación, se analiza de cada uno de estos enfoques de

manera independiente a pesar de las interrelaciones existentes entre ellos.

1.- Estudio de Producción de la Vivienda de Interés Social

1.1. 1er. Nivel: Material de Construcción

Este se basa en el material de construcción, a partir de la materia prima que lo conforma (arcilla, madera, piedra, etc.) o en un primer nivel de elaboración (cemento, yeso, etc.) se desglosan los diversos niveles de transformación hasta la utilización final de los derivados del mismo.

Correspondientemente, se establecen las relaciones existentes entre los diversos actores que intervienen en la producción del material y de sus derivados, así como de aquellos que se vinculan con su utilización (empresas constructoras, obreros, circuitos comerciales, etc.).

Así mismo, se realiza un estudio económico-financiero que permite definir el mercado,

las posibilidades de difusión de los productos y evaluar la posibilidad de establecer unidades de transformación. Este estudio permite de definir entre otros factores: el tamaño, la localización, la tecnología a emplear.....

Ello puede ser visualizado como un árbol, en donde el tronco es el material, las ramas, los derivados del mismo, y los nodos, corresponden a una fase de transformación. De esta manera, es posible examinar globalmente las posibilidades del material, evidenciándose las ramas o nodos existentes o faltantes. (Figura 2)

Figura 1

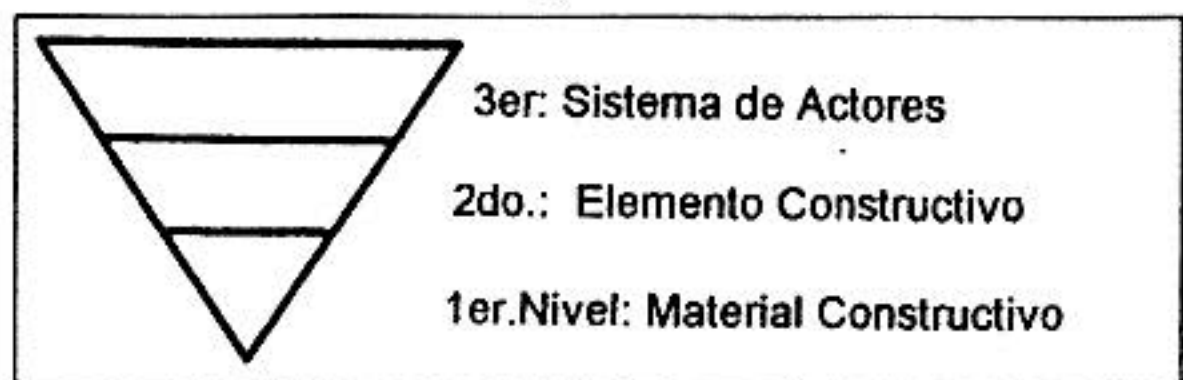
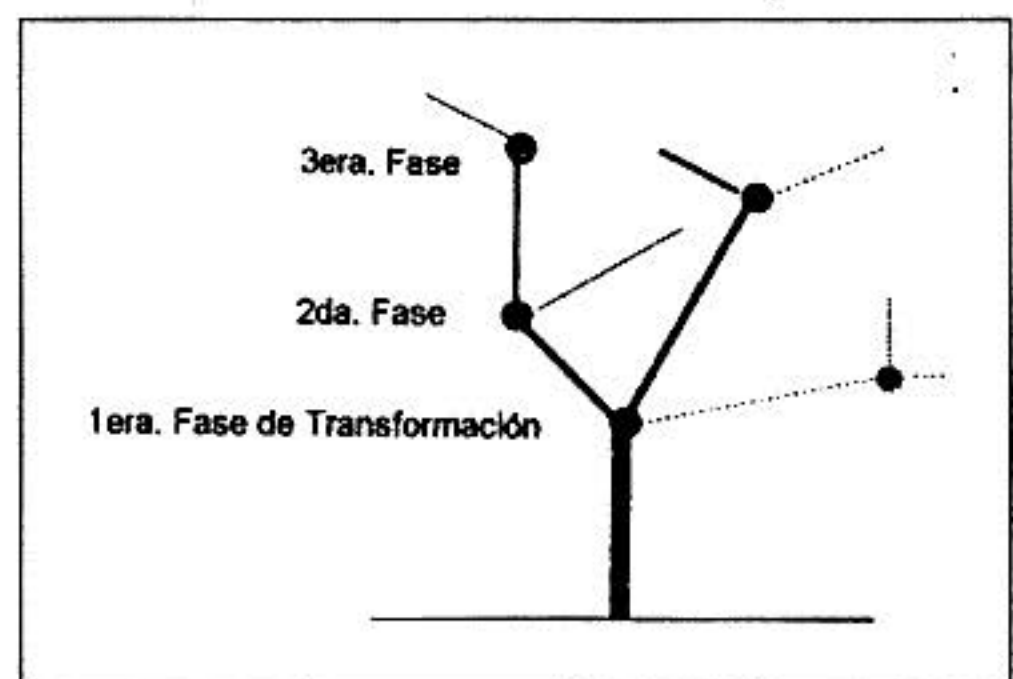


Figura 2



Estos pasos de indole industrial estarán completos cuando los aspectos industriales y de mercado se apoyen en un estudio de oportunidades macro-económicas que evidencien el crecimiento del P.I.B., la creación de empleos, el impacto sobre la balanza comercial y sobre las finanzas públicas, etc.

1.2. 2do. Nivel: Elemento Constructivo

A este nivel se considera el producto acabado, en este caso: la Vivienda, para descomponerlo en sus partes o elementos constructivos: fundaciones, muros, techos, etc.. A partir de cada elemento constructivo se realiza un inventario de las técnicas o de los materiales posibles, disponibles o utilizables localmente.

Frecuentemente, un primer paso consiste en constatar que un material o técnica es dominante para la construcción de un elemento (eje: el muro de ladrillos y los techos de láminas metálicas en la vivienda de bajo costo). A partir de la evidencia se busca las alternativas que presenten, a priori, algún interés a nivel técnico, económico o financiero.

Al constarse que una parte de la obra representa un mayor porcentaje sobre los costos globales de la construcción, se puede por medio de la utilización de nuevos materiales, de otras técnicas de construcción o de nuevos partidos arquitecturales incidir con el objeto de reducir la importancia del elemento sobre el costo total de la edificación. Debido a ello, los laboratorios de Investigación y Desarrollo (I&D) están obligados a establecer sus programas de investigaciones basados no sólo en pautas técnicas sino ajustados en función de criterios económicos y financieros.

En este nivel de análisis, los actores involucrados son principalmente los Organismos Públicos de Producción de Viviendas y las Empresas Constructoras. Los primeros, en la medida en que la reducción de costos o el mejoramiento de la calidad de la vivienda les debiera interesar; y los segundos, en que ellas pueden alcanzar una mejor rentabilidad por su inversión.

1.3. 3er. Nivel: Sistema de Actores

En este tercer nivel de análisis se pretende incidir en la producción de la vivienda a través de las relaciones establecidas entre los actores involucrados no solamente en sus aspectos técnicos sino en aquellos vinculados con su funcionamiento y estructura.

Los actores que intervienen en la producción de la vivienda son bastantes numerosos: entre ellos, se puede citar al contratista o cliente profesional, al usuario o cliente particular, la comunidad, el constructor del sector formal o informal, el arquitecto, los ingenieros, los fabricantes y proveedores de materiales de construcción, los negociantes de los mismos, los banqueros y financiadoras, los administradores y los servicios públicos.

De acuerdo a lo evidenciado en la práctica, se puede afirmar que el éxito de un Programa de Construcción de Viviendas Interés Social dependerá del esfuerzo que haga el Estado para incidir integralmente sobre la industria de los materiales de construcción: para ello, se debe coordinar la producción de los materiales, la distribución de las materias primas, establecer prioridades con respecto a las actividades en materia de Investigación y Desarrollo, definir e implementar de normas y reglas más acordes con la realidad social.

2. Análisis Comparativo

A continuación, se realiza una evaluación comparativa de los niveles con que puede ser abordado el estudio sobre la producción de la vivienda de interés social.

El **primer nivel de análisis**: basado en los **Materiales de Construcción** tiene tres limitantes mayores, a saber:

- ➔ A este nivel, en general, el estudio es realizado de manera incompleta: los aspectos económicos y financieros son frecuentemente desestimados.
- ➔ En el caso favorable que el estudio se realice completamente, éste es sobre un material específico y no sobre el conjunto de ellos, lo cual es relativamente limitante. Por ejemplo, estudiar los materiales aglomerados en Venezuela permite evidenciar las posibilidades de desarrollo de este material así como las condiciones idóneas para ello, pero no permite saber si es más favorable el fomento de otros materiales, ni determinar una política que integre desarrollos limitados o complementarios de diversos materiales.
- ➔ El enfoque Material privilegia la utilización de un material en la construcción de uno o varios elementos de la misma, el busca desarrollar el mismo sin relación directa con el objetivo principal que es el de construir más por un menor costo..

El **2do. Nivel del estudio**: el del **Elemento Constructivo**, consiste en definir el elemento constructivo para luego proponer el material o la tecnología que aporte una mejor respuesta a las determinantes establecidas.

Con respecto al enfoque anterior, este nivel es mucho más rico ya que permite mejorar la calidad y los costos de construcción basándose en un objetivo: **la Edificación** y no en los materiales que son sólo un medio.

Sin embargo, este enfoque es relativamente limitado en la medida en que si bien está centrado en objetivos económicos-financieros, privilegia los aspectos técnicos ya que busca mejorar la calidad o el costo de la construcción a través de la implementación de innovaciones técnicas.

La experiencia nos ha enseñado que los beneficios técnicos contribuyen ligeramente a la reducción de los costos de la construcción, con respecto a los beneficios que aportaría la organización de la construcción: la racionalización de la obra, la formación de obreros a las nuevas tecnologías o el mejoramiento de las tradicionales, etc.

Así como se ha mencionado, los dos niveles de estudio ya abordados privilegian la técnica, dejando en un segundo plano los aspectos económicos y financieros. Ellos se interesan en los actores involucrados pero exclusivamente en base a las relaciones de éstos con los materiales o los aspectos técnicos que se desean fomentar.

En relación al **3er. Enfoque: Sistema de Actores**, estamos de acuerdo con PIERRE CHEMILLIER (1986, 3) cuando afirma que:

"el éxito no depende solamente del buen dominio de algunas técnicas constructivas, sino de la organización global de la producción de la vivienda de interés social"

Dicho autor expone que para que una relación funcione de manera óptima ella debe indispensablemente respetar dos

principios: el de **Realidad** y el de **Coherencia**.

El principio de Realidad significa que la organización debe absolutamente tener en cuenta el contexto existente ya que ninguna modificación importante se lleva a cabo a corto plazo: **el contexto evoluciona muy lentamente**.

Ahora bien, qué conforma el contexto: éste está configurado por un conjunto de factores numerosos y diversos: el clima, los datos geográficos, los factores culturales, las escogencias políticas, la cantidad y la calidad de la mano de obra disponible, la disponibilidad de materiales y energía, la calidad y fiabilidad de los medios de transporte, la capacidad financiera de los habitantes que determina en general el precio de la construcción, los actores entre sí en relación a sus niveles y hábitos,

El principio de Coherencia significa que cada actor involucrado defiende sus intereses propios (financieros, de prestigio, etc.). En consecuencia, ninguna relación funciona si ella afecta los intereses de algún otro agente implicado, éste hará todo lo posible para entorpecer su desempeño.

Debido a ello, se puede afirmar que una relación eficaz es aquella en donde los actores involucrados tienen, por razones que pueden ser diversas, intereses comunes, en donde cada uno de ellos es positivamente activo o al menos neutro. En consecuencia, los roles deben estar claramente distribuidos de manera que los conflictos sean poco probables o con rápida solución.

Sin embargo, no todos los actores tienen el mismo grado de importancia, ésta depende del peso político-económico de cada uno de ellos o de sus interrelaciones institucionales. Por lo tanto, tampoco es igual su capacidad de

bloqueo, razón por la cual este principio puede no ser íntegramente satisfecho en sus inicios.

La aplicación del principio de Coherencia implica entonces, primeramente, la identificación de los actores motores, posteriormente, la definición del positivismo de su interés. Ulteriormente, una porción considerable de los esfuerzos debe ser consagrada a la eventual evolución de los otros actores implicados.

En definitiva, el éxito a nivel económico de un programa de construcción de interés social dependerá en alto grado del esfuerzo aportado por el Estado para establecer una organización eficaz, respetando los principios de realidad y de coherencia, en donde los actores interesados tengan, por razones que pueden ser diversas, intereses convergentes, positivos, o al menos neutros.

3. CONCLUSION: Modelos Teóricos de Aplicación

A modo de conclusión, se presenta sucintamente dos programas enfocados bajo el 3er. nivel de análisis. El primero de ellos, se denomina: **"Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción y Comercialización de Materiales y Componentes para la Habitación Popular" (PRO-MAT)**, desarrollado por un equipo coordinado por el Arq. Henrique Hernández. Dicho programa fue concebido como una propuesta del Medio Académico al Estado ante el grave problema habitacional que confrontan las poblaciones de menores recursos económicos.

El PRO-MAT (Hernández, H., 1985) se basa en utilizar la capacidad de negociación y financiera de los distintos programas del Estado, con el objeto de

promover e incentivar la innovación en la producción de materiales y componentes de construcción de la habitación popular, optimizando simultáneamente las condiciones de vida de los sectores de menores ingresos.

Este Programa se fundamenta principalmente en las siguientes premisas (Hernández, H., 1986, 1).

- Para mejorar los niveles cualitativos y cuantitativos de la producción de viviendas populares debe estimularse la capacidad productiva nacional de materiales que incidan en la capacidad constructiva de los pobladores.
- Los materiales son factores determinantes en los procesos de trabajo, en la calidad y costo de la vivienda.
- El Estado posee una capacidad de negociación que le permite promover la producción de materiales, componentes y procesos orientados a la vivienda popular.

En base a las premisas establecidas, el PROMAT se formuló como un complemento de los programas de dotación de tierra y de créditos para actuar en el ámbito de los materiales de construcción a fin de dinamizar y abaratar su oferta a los pobladores de menores recursos, asimismo, incidir en el sector de la producción mediante dos conjuntos de acciones integradas:

- ⇒ Las orientadas a mejorar los mecanismos de distribución y comercialización mediante instrumentos de una **logística industrial**.
- ⇒ Las orientadas a mejorar la calidad

de las viviendas mediante mecanismos de **promoción industrial**.

Para estas acciones se han definido diversos planes entre los que podemos citar: el Plan para la Racionalización del Inventario de Insumos, el Plan para la Racionalización de la Distribución de Materiales, el Plan de Apoyo a las funciones Comerciales de Materiales, el Plan de Innovaciones Tecnológicas, y otros. Es importante resaltar que estos distintos planes pueden ser desarrollados de manera independientes sin embargo entre ellos existen jerarquías e interrelaciones funcionales que deben ser respetados.

Como se puede notar, el PROMAT se ha diseñado a objeto de repercutir en la producción y usos de los materiales y componentes constructivos promoviendo un proceso en donde se articulan los tres estadios del Desarrollo Tecnológico: la creación, la aplicación y la difusión.

Históricamente, el contexto de la vivienda de interés social ha sido reglamentado y ampliamente dirigido por el Estado, los diversos actores intervinientes han concedido menos importancia a los márgenes de ganancias, debido a que sus resultados se fundaban en numerosas e importantes operaciones económicas (Latts-Certes, 1995: 4).

En el marco actual, basado en los cambios generados por la descentralización, los actores principales no pueden permitirse más esta actitud. La búsqueda de la eficiencia se asienta actualmente en el control de la relación **costo-tiempo-calidad**, esta relación particularmente importante para la gestión es básica para las empresas constructoras para quienes la integración de estos tres parámetros:

productividad, flexibilidad y calidad debería ser su objetivo.

La evolución natural a través del tiempo del Programa PROMAT así como los cambios originados por la descentralización han inducido la concepción de otro proyecto, se trata del "**Programa Experimental de Gestión Habitacional Local**" conocido como **PEGHAL**, diseñado por la Asociación para la Investigación en Vivienda Leopoldo Martínez Olavarría (Alemo) promovido por el Consejo Nacional de la Vivienda.

Al igual que el PROMAT, el PEGHAL incide sobre la Vivienda de Bajo Costo bajo un enfoque global:

"... propone un enfoque integral a la gestión habitacional con la participación comunitaria, donde se articulan las distintas fases de gestión: los organismos locales de vivienda, organizando y apoyando las comunidades mediante programas de asistencia técnica, programas de créditos y programas de comercialización de los materiales" (Alemo, 1995, 2).

El Programa está basado principalmente en la siguiente premisa:

" el éxito de la gestión habitacional depende de una buena articulación entre los distintos niveles de responsabilidades: los condominios, las Asociaciones Comunitarias de Vivienda (OCV) y las autoridades locales" (Alemo, 1995, 4).

En relación al PROMAT, el PEGHAL involucra directamente los Inves-

tigadores con la **Comunidad**, así como con la **gestión local** y los **procesos de producción del hábitat popular**, principalmente en lo que se refiere a la auto-gestión y a la progresividad de la vivienda.

Ciertamente, los citados agentes y relaciones establecidas se involucran directamente y con peso propio a los usuales principales actores relacionados con la Producción de Viviendas de Interés Social (el Estado, los Constructores y los Productores de materiales de construcción), se respetan los criterios de Realidad y Coherencia es decir se establecen los correctos vínculos, definiéndose responsabilidades.

Estos Programas permiten desarrollar estrategias de ofertas adaptadas a las exigencias de los contratistas regionales, en particular a la de las colectividades locales, éstos debido a las nuevas relaciones estructurales se han convertidos en "clientes privilegiados". Para responder mejor a las exigencias de prestación de servicio completos ellos proponen otros productos, nuevas formas de mercado, condiciones para un mejor funcionamiento y rendimiento de conjunto formado por el proyecto, la construcción y la puesta en funcionamiento.

Finalmente, creemos necesario que el Estado tome conciencia del número de viviendas requeridas para menguar en lo posible el alto déficit existente. Así mismo que bajo el contexto actual, sólo este tipo de programas integrales como los presentado en este artículo pueden ser los instrumentos idóneos por medio de los cuales es posible incidir sobre la producción de la vivienda popular por lo tanto deben ser aprehendidos y aplicados con diligencia .

REFERENCIAS

Alemo. Programa Experimental de Gestión Habitacional Local: PEGHAL. Informe Técnico, mimeo, 1995.

Chemillier (P.). "Les Evolutions Technologiques dans le Batiment" Bilan et Perspectives, Editions du Centre Scientifique et Technique du Batiment, Paris, 1986.

Francia. Lats-Certes. Dynamiques Actuelles de la Gestion de Projet dans le B, timent. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Université Paris Val-de-Marne, France, 1995.

Onudi, Nations Unies. L'Industrialisation des Pays en Voies de Développement: Problèmes et Perspectives: Industrie de la Construction. Monographies de l'ONUDI sur le Développement Industriel, New York, 1971.

Rexcoop, Grupo de Trabajo "Filières de Production et Matériaux de Construction". Rapport final du Groupe de

Travail. Ministère des Relations Exterieures, Ministère d'Urbanisme, du Logement et des Transports, Ministère de la Recherche et de la Technologie, France, 1985.

Venezuela. Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción y Comercialización de Materiales y Componentes para la Habitación Popular (PROMAT) presentado en el Ier. Encuentro y Exposición Nacional de la Vivienda -Vivienda 86-, Ponentes : Arq. Ana Brumlik, Lic. Mario Di Polo, Arq. Henrique Hernández O., Caracas, 19 al 27 de Julio de 1986.

Venezuela. Programa de Incentivos a la Innovación en la Producción de Materiales y Componentes para la Habitación Popular (PROMAT). Oficina de Estudios para el Desarrollo Urbano (MINDUR) con asesoría del Instituto del Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC, FAU, UCV). Jefe del Proyecto: Arq. Henrique Hernández O., Agosto- Diciembre 1986.



TIEMPO DE REALIDAD

El panorama del país, es la cara verdadera dibujada por el afán productivo de sus habitantes, que hacen vida en el ritual del prometedo mañana. Una semilla heredada desde siempre, pone en nuestras manos la posibilidad de la siembra grandiosa, que haga reventar de alegría los surcos y despertar albas en cada misión propuesta. La vida nueva es la alabanza del hombre que entiende -por fin- la benevolencia de natura, imponente y discreta, y se cobija en las copas de su generosidad para convivir con sus recursos, sin maltratarlos porque siente que son parte esencial de su existencia.

El semblante de Venezuela será el reflejo de la actitud positiva que adoptemos desde nuestra posición. Si cada quien hace bien la tarea encomendada, la patria será grande e independiente, florecerá la esperanza para dar frutos de satisfacción, y retoñará el sentido de superación y la confianza. La responsabilidad es de todos y debemos asumirla...

Tiempo de Agronomía...!



EL DECANO DE LA FACULTAD DE MEDICINA INFORMA LOS MECANISMOS VIGENTES PARA ASIGNAR CUPO EN LAS DIFERENTES ESCUELAS DE LA FACULTAD:

1. Por la Prueba de Aptitud Académica OPSU-CNU.
2. Por la Prueba Interna de la Facultad de Medicina.
3. Por las Actas Convenios (hijos de profesores y empleados con más de 15 años de servicios). Arts. 18 y 23 del Reglamento de Ingresos de Alumnos a la UCV.
4. Por ser hijos de miembros del Cuerpo Diplomático, debidamente acreditados en Venezuela que cumplan con lo establecido sobre la materia en los Convenios Internacionales. Art. 24 del Reglamento de Ingresos de Alumnos a la UCV.
5. Por ser artistas o deportistas de destacada y reconocida trayectoria, de acuerdo con la evaluación e informe de las direcciones de Cultura y Deportes de la UCV y que ameriten y demuestren la conveniencia de su ingreso a esta Facultad. Art. 25 del Reglamento de Ingresos de Alumnos a la UCV. Tener un promedio de notas de bachillerato igual o menor de un (1) punto del promedio de notas del último inscrito en la respectiva Escuela a través del listado de OPSU-CNU.
6. Por la Resolución 158 del Consejo Universitario (cambio de Escuela por orientación vocacional).
7. Por equivalencias y traslado, desde otras Escuelas de Medicina Nacionales o Internacionales.
8. Por Egresados de Universidades Nacionales. (Tiempo mínimo de graduados dos años), y no menos de 200 puntos según Baremo.
9. Por convenios con los estados Amazonas y Delta Amacuro.
10. Por estudios simultáneos de las carreras siempre y cuando no haya colisión horaria.

TODOS ESTOS MECANISMOS, ASÍ COMO LOS CUPOS PARA CADA UNA DE LAS ESCUELAS, ESTÁN APROBADOS POR LOS CONSEJOS DE FACULTAD Y UNIVERSITARIO.

AL DECANO LE COMPETE VIGILAR Y GARANTIZAR QUE SE CUMPLA LA LEGALIDAD ESTABLECIDA Y LA MAYOR JUSTEZA EN EL INGRESO A LA FACULTAD.

Dr. Miguel Requena

Decano

Junio 1996



TRIBUNA DEL INVESTIGADOR

PAUTAS PUBLICITARIAS

TARIFAS

Reverso de Contraportada	Bs. 90.000,00
Página Impar	Bs. 80.000,00
Página Par	Bs. 77.000,00
1/2 Página Impar	Bs. 65.000,00
1/2 Página Par	Bs. 57.000,00
1/4 Página Impar	Bs. 40.000,00
1/4 Página Par	Bs. 33.000,00

FORMATO

N° de Páginas	60 (tripa) Papel bond Base 24
Portada y Contraportada	Papel: glasé Base 230 Full color Plastificado
Altura Máx. de Impresión	Tamaño carta (28 cm.)
Ancho Max. de Impresión	Tamaño carta (21,5 cm.)
Tiraje	1.500 ejemplares

MEDIDAS PARA AVISOS

- 1 página 15 de ancho x 24 de alto
- 1/2 página: 15 de ancho x 12 de alto
- 1/4 página: 7.5 de ancho x 12 de alto

NOTAS: -La diagramación, diseño, fotocomposición y montaje de artes finales tendrá un recargo del 10%.

- La publicidad que se adquiriera para dos (2) publicaciones consecutivas tendrá un descuento del 20%



*LOS POSTGRADOS EN LA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE
VENEZUELA
1997*

La Universidad Central de Venezuela ofrece más de doscientas setenta oportunidades de Estudios de Postgrado administradas en once Facultades y el Centro de Estudios para el Desarrollo - CENDES-. Actualmente cursan estudios unos siete mil profesionales optantes a los títulos de especialización, maestría y doctorado.

Para contribuir con la formación rigurosa de profesionales al nivel más elevado, se ofrecen cursos en las áreas de Agronomía, Arquitectura y Urbanismo, Ciencias, Ciencias Económicas y Sociales, Ciencias Jurídicas y Políticas, Ciencias Veterinarias, Farmacia, Humanidades y Educación, Ingeniería, Medicina, Odontología y de Estudios del Desarrollo. Sus programas responden a diseños con énfasis uni, inter y transdisciplinario, según su finalidad y objetivos específicos, con una duración entre uno y cinco años, incluyendo cursos de ampliación de conocimientos y actividades postdoctorales debidamente certificados.