

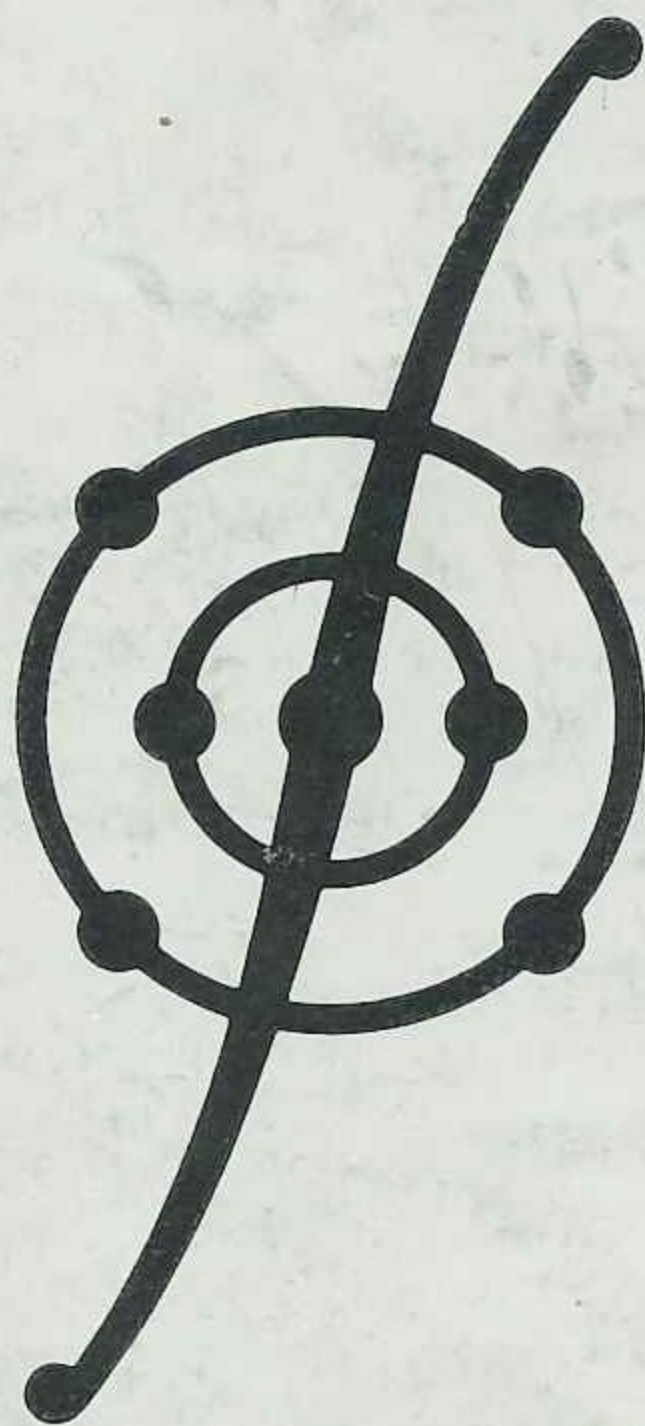
Nº  
07  
Agost

Escuela Interamericana de  
Bibliotecología.  
LABORATORIO

AUTORES ANTIOQUEÑOS  
Sala de  
Biblioteca General  
U. de A.

# Integral Industrial

Nro. 7



Agosto 1959



## DECALOGO DE LA BELLEZA

- 1) *Amarás la belleza, que es la sombra de Dios sobre el Universo.*
- 2) *No hay arte ateo. Aunque no ames al Creador, lo afirmarás creando a su semejanza.*
- 3) *No darás la belleza como cebo para los sentidos, sino como el natural alimento del alma.*
- 4) *No te será pretexto para la lujuria ni para la vanidad, sino ejercicio divino.*
- 5) *No la buscarás en las ferias ni llevarás tú obra a ellas, porque la Belleza es virgen, y la que está en las ferias no es Ella.*
- 6) *Subirá de tu corazón a tu canto y te habrá purificado a ti el primero.*
- 7) *Tu belleza se llamará también misericordia, y consolará el corazón de los hombres.*
- 8) *Darás tu obra como se da un hijo: restando sangre a tu corazón.*
- 9) *No te será la belleza opio adormecedor, sino vino generoso que te encienda para la acción, pues si dejas de ser hombre o mujer, dejarás de ser artista.*
- 10) *De toda creación saldrás con vergüenza, porque fue inferior a tu sueño, e inferior a ese sueño maravilloso de Dios, que es la Naturaleza.*

Gabriela Mistral

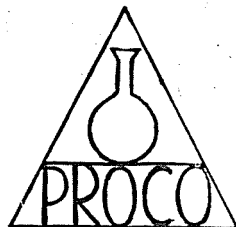


AUTORES ANTIOQUEÑOS

# PROBST & CIA. LTDA.

Autopista Sur - Km. 9 - Teléfono 615-16

Apartado aéreo 919 - Nacional 481



JABONES

DETERGENTES

APRESTOS

ACEITES SULFONADOS

COLORANTES

*Fabricación y Representaciones*

RESINAS, UREA-FORMOL

Y MELAMINA-FORMOL

INSECTICIDAS

FUNGICIDAS

HERBICIDAS

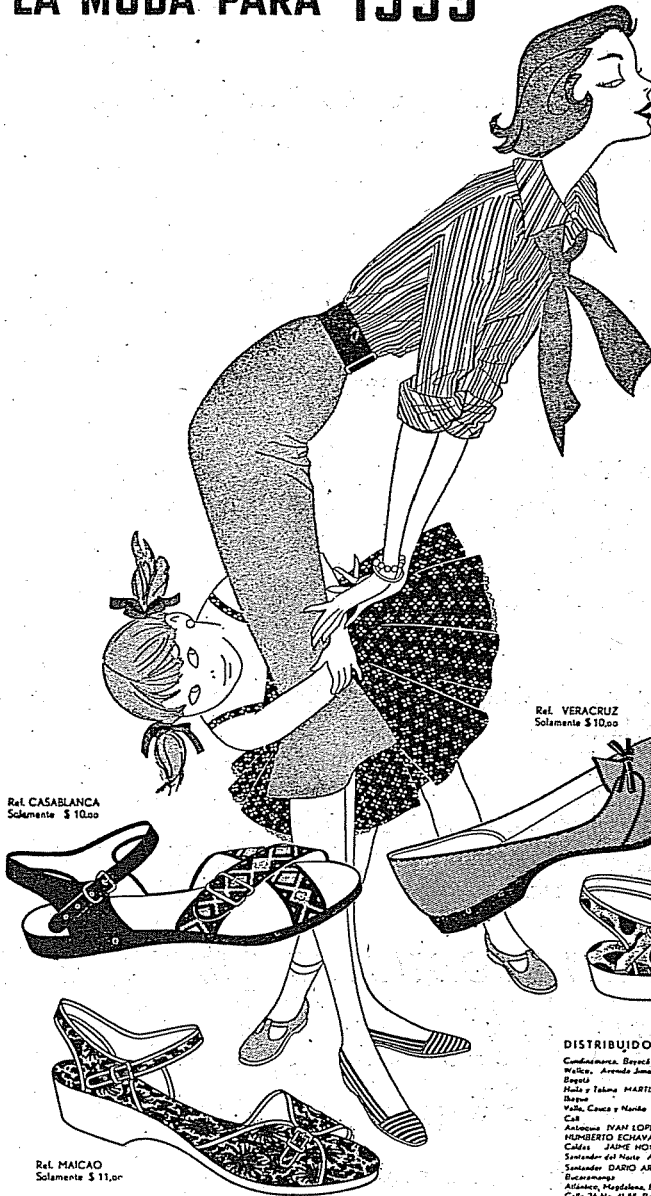
DESINFECTANTES

MEDELLIN, BOGOTA, CALI, BARRANQUILLA, BUCARAMANGA



AUTORES ANTIOQUEÑOS

# LA MODA PARA 1959



Universidad de Antioquia



171645

Disfrute de los bellísimos modelos para 1959

## WELCO

*Superseguro*

El Zapato con Alas para Descansar Caminando

Las mujeres de hoy calzan mejor y por menos con el zapato del mañana.

Ref. VERACRUZ  
Solamente \$10.00

Ref. CASABLANCA  
Solamente \$10.00

Ref. CARIBE  
Solamente \$11.00

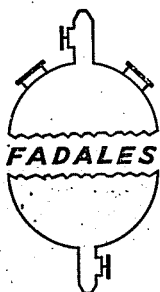
Ref. MAICAO  
Solamente \$11.00

Técnica Ro-Search Inc. EEUU

### DISTRIBUIDORES:

Condado de Brevard - Llanos Orientales MARTINEZ & DÍAZ LTDA., Almacenes Welco, Avenida Jiménez No. 10-14, BÓTEROS Y MERIZALDE LTDA., Calle 12 No. 8-24, Bogotá  
Hulu y Takua MARTINEZ & DÍAZ LTDA., Almacenes Welco, Carrera 3a. No. 14-39, Bogotá  
Valla, Cauca y Manizaba RUIZ & TRUJILLO LTDA., Almacenes Welco, Calle 17 No. 8-66, Cali  
Antioquia IVAN LOPEZ S. & CIA. LTDA., Almacenes Welco, Carrera Jiménez No. 50-76  
MÉRIBERTO ECHAVARRÍA R., Agencias Nacionales, Carrera Palaco No. 47-82, Medellín  
Caldas JAIME HODOS H., Almacenes Welco, Carrera 8a. No. 10-47, Pereira  
Santander del Norte ALMACENES WELCO, Edif. San José, Av. 7a. & Calle 11 y 11A, Cúcuta  
Santander DARIO ARANGO T. & CIA. LTDA., Almacenes Welco, Carrera 17 No. 25-19, Bucaramanga  
Atlántico, Magdalena, Bolívar y Córdoba JORGE PEREZ Y CIA. LTDA., Almacenes Welco, Calle 20 No. 41-55 Barranquilla ISMAEL MEJIA Z. & CIA. LTDA., Almacenes Welco, Calle del Calceño No. 36-75, Cartagena RESERPO ANGEL & CIA. LTDA., Ed. Dama, Carrera 3a., Calle 17, Santa Marta.

POR SU PRECIO Y DURACION **GRULLA** CALZA A LA NACION



*Unas industrias facilitan el trabajo de otras.*

**SOMOS FABRICANTES DE:**

**Solitonos...**

pigmentos para la estampación textil.

**Polycos...**

emulsiones de acetato de polivinil y poliacrilato para aprestos textiles, apresto de cueros, pinturas, etc.

**Colbones...**

adhesivos sintéticos para usos industriales.

**Fenopones...**

detergentes sintéticos para resolver todos sus problemas de lavar.

**Además...**

Lacas para cueros, aceites sulfonados.

Agentes Humectantes, Suavizantes, Auxiliares de Engomado, etc.

**GENERAL DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

*Fadales S. A.*

Apartado aéreo 839 - MEDELLIN - Calle 31 N° 44-13

Teléf. 519-00 — 519-01 — 519-02

*Sucursales en Bogotá, Cali y Barranquilla*

# *Tejidos Leticia Ltda.*

Medellín - Colombia



## **T E L S A**

Ap. Aéreo 1137 — Tel. 301-00

Fieltros industriales de lana para Engomadoras, Estampadoras, etc.  
hasta anchos de 1.650 mm.

Toda clase de hilazas cardadas y peinadas de lana, para  
pequeñas industrias.

# *Tejidos Leticia Ltda.*

*Socios de la Andi*

Medellín - Colombia

Por telégrafo "Telsa". - Teléfono N° 301-00. - Apartado Aéreo 1137  
Télex 06669

*Distribuidores en: Medellín, Bogotá, Barranquilla y Cali.*



INDUSTRIA BASICA  
**PRODUCTOS:**

Acero en Varillas para Refuerzo de Concreto

Acero en Perfiles

Tubería Galvanizada para Agua

Tubería para Conducción de Redes Eléctricas (Conduit)

Tubería Sanitaria de Hierro Fundido

Accesorios de Hierro Fundido para Tubería Sanitaria

Accesorios de Hierro Maleable para Tubería Galvanizada

Maquinaria para Ingenios Azucareros y Paneleros y sus Piezas de  
Repuesto

Piezas de Fundición de Hierro y Acero

Piezas Fundidas para Vagones de Ferrocarril

Ruedas de Acero para Vagones de Ferrocarril

Trabajos Especiales de Taller.

~~~~~  
APARTADO AEREO 955 - APARTADO NAL. 2033

MEDELLIN - COLOMBIA

# Integral Industrial

SOCIEDAD DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA U. P. B.  
Edificio Salo Glottman 601. — Apartado Aéreo 17-83  
Tel. 572-41 — MEDELLIN — Telégrafo: "Químicos"  
Junín N° 49-24

Tarifa Postal Reducida. — Licencia N° 302 del Ministerio de Comunicaciones.

AGOSTO DE 1959 — DISTRIBUCION GRATUITA — NUMERO 7  
CADA AUTOR ES RESPONSABLE DE SUS PROPIAS IDEAS Y OPINIONES.  
PARA REPRODUCCION DE ALGUN ARTICULO DEBE CITARSE LA PROCEDENCIA.

## JUNTA ASESORA:

I. Q. Raúl Aguilar R. - I. Q. Ricardo Jaramillo L. - I. Q. José Domínguez U.  
I. Q. Neil Gilchrist L. - Dr. Carlos Betancur A.  
Administrador: I. Q. Raúl Aguilar R.

## DIRECTORES:

I. Q. César Palacio Londoño - I. Q. Iván de Bedout Tamayo

## CONTENIDO:

Las Nuevas Promociones. - César Palacio L.  
Cómo se gana el reconocimiento. - "Ingeniería Química". - México.  
El desarrollo de la automación. - G. Poveda R.  
La Universidad, las Ciencias Experimentales y la Pedagogía. - José Domínguez Urosa.  
Trabajan los Gerentes?. - Traducción.  
Necesidades de una Industria de Fertilizantes en Colombia. - Guillermo Londoño Gómez.  
Trabajo. - Sustento. - Propiedad. - Carlos Betancur Arias.  
Las operaciones funcionales en los sistemas para abastecimiento de agua. - Javier Molina G.  
Los Diez Mandamientos de la buena organización.  
Las Filigranas de la Maledicencia. — Correspondencia.

## EDITORIAL

# LAS NUEVAS PROMOCIONES

Palabras pronunciadas en el Club de Profesionales durante el agasajo a los nuevos egresados de la facultad por el I. Q. César Palacio L.

Señores:

*La presencia aquí de la promoción de 1958 significa en el calendario de los Ingenieros Químicos Bolivarianos un año más de veterania para los antiguos y la formal inscripción de aquellos en la brillante nómina de nuestros asociados.*

*Están aquí representadas la ponderación, el equilibrio y la experiencia de los viejos cuadros, la indecisión y la ardencia de quienes apenas se inician en la brega. Pero en esta ocasión los pasos vacilantes y la mirada inquieta de aquellos que por extraña paradoja tienen ante sí los más amplios horizontes y la visión más*

recortada, encuentran una mano amiga para conducirlos y un brazo fraterno que los alienta y estimula. Es la Sociedad de Ingenieros Químicos que ha venido a contestar presente en esta hora de vuestras mejores ilusiones y de tan encontrados interrogantes. No ignoramos esa crisis del alma que avanza por entre el júbilo de vuestros familiares y hemos venido a deciros esta noche que son claros los caminos y vasto el panorama, que detrás del amplio círculo que detiene el paisaje está Dios, está la Patria, está el éxito.

Bienvenidos sois a la Sociedad de Ingenieros Químicos de la Universidad Pontificia Bolivariana porque confiamos plenamente en las capacidades y en la irreprochable conducta de todos vosotros, que ha de ser en el futuro diáfana y transparente como corresponde a la formación que habéis recibido y a tradiciones familiares que son entre nosotros meta de elevados esfuerzos. El respeto, el afecto, la colaboración franca y leal hacia la Universidad, la Sociedad de Ingenieros Químicos y vuestros compañeros, resumen el más exigente código de moral profesional que pudiéramos proponeros. Nada de lo que ejecutéis cabe los linderos de estas disposiciones mínimas podrá avergonzaros, todo lo que no quepa dentro de sus basamentos os hará indignos. No hagáis de la fábrica el castillo de vuestros egoísmos. Que el diario discurrir de la empresa reciba el impacto de vuestra solidaridad con los demás. No olvidéis que en un mundo donde nadie puede sin la colaboración de todos y la mutua prestación de servicios siquiera subsistir, un grupo profesional es tanto más serio y respetable cuánto más unido esté en torno a un ideal común y que en reciprocidad de esa unión se acrecienta vuestro prestigio. Venido a menos el nombre de la Facultad, indignos de la amistad de vuestros colegas ó debilitada la fuerza de vuestra máxima entidad representativa, cualquiera de estos casos os empequeñece, debilita y quebranta hasta haceros sucumbir. Permaneced pues vigilantes, y para la hora de la vacilación, en el momento de la fatiga, permitidme que os lea de Amado Nervo una pequeña lección que preside en el hogar sobre mi mesa de Trabajo:

"En los días de mayores agitaciones dolorosas, en que hayas sufrido más choques de tus semejantes, más rozamientos penosos; en que hayas en suma, sufrido más contrariedades y disgustos; en que a pesar de tu esfuerzo y de la voluntad de dominio sobre ti mismo, hayas sentido en tu interior el aguijón de la impaciencia, aún cuando nada dejares ver en tu rostro, en esos días en que toda la cosecha de espinas de la jornada parece haber sido para ti solo, pregúntate simplemente en el silencio del atardecer y después de inventariar tus dolores:

He hecho por desgracia mal a alguien? Y si por ventura no lo has hecho, si la sola víctima has sido tú, si los únicos desgarramientos producidos por las mazas han sido los de tu carne, regójate cuanto puedas, pon en tu cara la más luminosa de tus sonrisas, y vete a dormir con el corazón sereno y reposado. . . . Pero si no solamente no has hecho ningún mal, sino que en medio de la tormenta has acertado a hacer algún bien, que tu regocijo no tenga límites y tu alma esté más luminosa que el crepúsculo.

## COMO SE GANA EL RECONOCIMIENTO ?...

Reconocimiento implica conocimiento. El técnico se da a conocer por su obra y es él mismo quien tiene que comunicarse, para que los demás lo conozcan. Como un ejemplo negativo podemos poner el caso de los recién graduados que sufren una especie de decepción, pues no se les conoce. El hecho de que un individuo haya recibido un diploma de ingeniero, no es suficiente de por sí para asegurarle reconocimiento profesional.

La mayor parte de los ingenieros, pero sobre todo aquellos que cuentan con algunos años de experiencia, tienen un acervo de conocimientos teórico-prácticos sobre diferentes aspectos de su profesión; las más de las veces estos conocimientos interesarán indudablemente a sus colegas.

En general, enterarse de lo que sucede en el extenso campo de la ingeniería química, o en el más estrecho de la rama industrial o científica con la que se está más conectado, no es una odiosa obligación, sino una actividad agradable. Las revistas técnicas tienden a llenar esa necesidad de información que tiene el ingeniero.

Dar a conocer esas ideas que se forman tras años de experiencia profesional, por escrito, es a no dudarlo una actividad que demanda un esfuerzo extra, que no todos están dispuestos a hacer, pero es también un modo muy eficiente de ayudar a muchos, adquirir reconocimiento y satisfacer una necesidad que, por sutil, se le suele relegar. Es decir, la necesidad de crear.

Tomado de Ingeniería Química - México.

No hay hombre sin cuerpo y por lo tanto no ayudar al hermano o satisfacer las necesidades materiales vale tanto como no ayudarlo a vivir, dejarlo morir o matarlo. Es el modo más cómodo de matar, en cuanto que está a cubierto de sanción penal. En efecto, dejar morir a un hombre de hambre y de frío en una esquina, quizá pasando cerca de él para ir al estreno de una obra teatral, "no constituye un delito", pero es un asesinato: el cristiano, en tal caso, deja morir a su Cristo en la acera, porque Cristo está ya muerto, evidentemente, en su conciencia.

Hay muchos medios de matar al prójimo y los que "no constituyen un delito" siembran de cadáveres la faz de la tierra: las guerras civiles, las agresiones a la paz, movidas por el espíritu de dominio, las revoluciones, etc.; y además otro peor todavía: el odio ("quien odia es un asesino", dice Dostoiewsky), que es un asesinato continuó, tenaz, premeditado.

M. F. Sciacca

# EL DESARROLLO DE LA AUTOMACION

## Introducción:

La automatización, como el maquinismo, es, esencialmente, un fenómeno económico y social, originado en una realidad científica y técnica. Es uno de los aspectos más antiguos y más modernos de la más joven de todas las ciencias: la Cibernética. No pudiendo nosotros más que dar un esbozo de los lineamientos generales del desarrollo de la automatización, no entraremos en la fundamentación teórica de este movimiento técnico-económico que comienza a invadir actividades de tan diversa índole como el control de los sistemas de tráfico de las redes ferroviarias y el análisis de los movimientos de las manos del hombre.

### 1.—El progreso tecnológico

El hombre aparece sobre la tierra provisto de sus manos y su cerebro. Inmediatamente inventa la herramienta como prolongación y refuerzo de sus manos: el martillo, como ejemplo más fiel.

Después de la herramienta el hombre hace la máquina. La máquina es un mecanismo fabricado por el hombre con sus manos y sus herramientas para trabajar solo alimentado con energía exterior. Pero al paso que la herramienta va unida al hombre, la máquina es exterior a él. A veces la fuente de energía para la máquina es el hombre mismo: generalmente, la fuente energética es natural: animal, hidráulica, del viento, etc. A medida que el hombre domina energías más poderosas, incrementa el poder de sus máquinas. En realidad, el progreso tecnológico puede caracterizarse como la evolución creciente del grado de complejidad de las máquinas: la segunda es causa y síntoma del primero; y además, la disponibilidad y utilizabilidad de caudales mayores de energía, es condición necesaria y suficiente para esa evolución.

La automatización y la energía nuclear representan la última etapa alcanzada en esa dualidad dialéctica máquina-energía. Pues mientras la máquina simple opera gracias a una energía exterior, la máquina automática en su más alto grado de

evolución gracias a una doble energía: una débil, que controla otra más potente, que es la que mueve la máquina. Cuando el hombre instala los elementos complejos de este sistema integrado, realiza la automatización.

No obstante, así como máquinas muy complejas son aún actuadas por la energía humana (v. g. la máquina de escribir) así mismo un gran equipo automático puede incluir partes en diversos grados de progreso técnico. Tanto en la fábrica automatizada, como en la historia, como en la naturaleza, coexisten todas las etapas del progreso, porque la expansión estática es más una extensión que una evolución. Así por ejemplo, si se observa la tabla de la página siguiente, debida a James Bright, y se analiza luego cualquier proceso fabril, se halla que en toda línea de manufactura aún en la de las plantas más tecnificadas y automatizadas, ocurren operaciones que corresponden a los diversos escalones de mecanización que aparecen en la tabla. A propósito de esta observación, Bogardy ha hecho un detenido análisis de la línea de fabricación de los bloques de motores de automóviles en las fábricas de Ford en Cleveland, que son reconocidas como ejemplo característico de automatización desarrollada en la industria.

Lo dicho indica que la automatización no es hasta ahora un fenómeno total, ni aún en los sectores más propensos a asimilarla. La Studebaker-Packard afirma que sólo el 6% de las operaciones en la fabricación de automóviles están automatizadas. Pero no es difícil darse cuenta de la imperiosa necesidad de prepararse a solucionar los problemas que comportará el aumento de este porcentaje hasta valores que superan el 60%, como ya han sido logrados en algunas fábricas experimentales. Con todo, como todo lo que constituye un progreso, la automatización ha de acogerse como un hecho que amplía y completa, y no que reemplaza o suprime nuestros métodos actuales de actividad técnica.

## 2.—El significado de la automatización.

En 1947 nació una nueva palabra, dotada de singular fortuna: automatización. Parece que dos personas la idearon simultáneamente, como ellos mismos lo reconocen: D. S. Harder, Vicepresidente Ejecutivo de la Ford de Cleveland, y John Diebold, profesor en la Universidad de Harvard. Sintetizando centenares de definiciones que se han dado de ella, diremos que la automatización es el proceso sistemático de sustitución del trabajo humano por procedimientos automáticos.

Si solamente ahora el vocablo adquiere individualidad, es porque el hecho que designa, es decir la introducción de procedimientos automáticos, ha tomado tal rapidez de desarrollo, que constituye una verdadera revolución. La multiplicación de las definiciones dadas corresponde a la tendencia a señalar aspectos de un concepto que por su novedad no es suficientemente comprendido en todas sus denotaciones. Para dar una idea más adecuada, citamos algunas de ellas.

John Diebold considera que la automatización es "un medio de analizar, de organizar y de dirigir nuestros medios de producción para realizar la utilización óp-

tima de todos nuestros recursos productivos, mecánicos y materiales lo mismo que humanos". Esta definición expresa fielmente la realidad esencial pero peca de abstracta, además de que deja de lado el hecho mismo del automatismo, que está indisolublemente ligado al concepto de automatización.

Walter S. Berckingham ha dicho que "hay automatización siempre que hay operación continua e integrada de un sistema de producción racionalizada que utiliza equipos electrónicos o de otro tipo para regular y coordinar la calidad y la cantidad de la producción". Tal concepto, como es obvio, se acerca más a la realidad de la automatización en la industria.

Naslin dice con elegancia y precisión que la automatización reside en la sustitución de órganos humanos de esfuerzo, de observación, de memoria y de decisión, por órganos tecnológicos. Y en el propósito de subrayar la diferencia entre la automatización y la automatización, Gardellini observa que "hay mecanización cuando una máquina realiza el trabajo de un hombre, mientras que hay automatización cuando una máquina realiza el trabajo del hombre, controlando al mismo tiempo sus propias operaciones, y aún corrigiendo sus propios errores".

Chevillote ve en la automatización "el conjunto de procedimientos que permiten suprimir la intervención humana en un proceso operatorio, pudiendo estar constituido este proceso en un comienzo por operaciones materiales únicamente, o únicamente por operaciones intelectuales, o por una combinación de ambas clases".

Robert Buron ha dicho que la automatización "es la mecanización al cuadrado", es decir, "la utilización de una máquina para dirigir o controlar otras máquinas", idea ésta que se identifica con la que Peter F. Drucker expresa como "el empleo de máquinas para supervisar máquinas". Así mismo P. Gaxotte afirma que nuestra revolución tecnológica se está cumpliendo "encargando la máquina de controlar la máquina; es decir, que la primera reemplaza las manos, los sentidos y el cerebro del obrero por un aparato electrónico extraordinariamente complicado y sensible".

Podríamos continuar estas citas indefinidamente, pues cada autor de artículo —y los artículos sobre automatización se cuentan ya por miles— se ve llevado a dar una definición, por tratarse de un término nuevo. Sería fácil clasificar estas definiciones para mostrar que unas son de índole lógica, mientras que otras son más bien descriptivas; unas insisten sobre lo que la automatización tiene de nuevo, y otras subrayan, por el contrario, su relación con problemas anteriores; unas concretas y otras abstractas. En un informe del presidente de la Unión de Trabajadores Automovilarios, se dice que, para algunos, la automatización se resume en "la manutención automática de elementos que progresan en una operación continua de producción; mientras que, para otros, es "una filosofía nueva de la concepción, un nuevo método industrial". En efecto, entre estos extremos oscilan las ideas emitidas sobre el vocablo en cuestión.

TABLA DE BRIGHT DE  
ESCALONES DE MECANIZACION

|                      |          |                                                                      |                                                                               |                    |                    |
|----------------------|----------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
| Control              | Manual   | {                                                                    | 1. Manos.                                                                     | }                  | Operación Manual   |
|                      |          |                                                                      | 2. Manos ayudadas por herramientas.                                           |                    |                    |
|                      |          |                                                                      | 3. Herramientas manuales movidas por motor.                                   |                    |                    |
|                      |          |                                                                      | 4. Máquina-herramienta controlada a mano.                                     |                    |                    |
|                      | Mecánica | {                                                                    | 5. Máquina-herramienta de ciclo determinado por una operación única.          | }                  | Operación Mecánica |
|                      |          |                                                                      | 6. Máquina-herramienta de ciclo determinado por una secuencia de operaciones. |                    |                    |
|                      |          |                                                                      | 7. Máquina-herramienta de control remoto.                                     |                    |                    |
|                      |          |                                                                      | 8. Arranque por introducción de pieza o de materia prima.                     |                    |                    |
| Señal                | {        | 9. Medida de una característica.                                     | }                                                                             |                    |                    |
|                      |          | 10. Indicación del valor de una característica.                      |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 11. Registro de la operación.                                        |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 12. Cambio de velocidad, de posición o de dirección según la medida. |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 13. Adopción o rechazo según la medida.                              |                                                                               |                    |                    |
| Acción               | {        | 14. Identificación y elección de la acción apropiada.                | }                                                                             |                    |                    |
|                      |          | 15. Corrección después de la ejecución.                              |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 16. Corrección en curso de la ejecución.                             |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 17. Previsión de las variaciones y ajuste adecuado.                  |                                                                               |                    |                    |
| Control de Ejecución | {        | 14. Identificación y elección de la acción apropiada.                | }                                                                             | Operación Mecánica |                    |
|                      |          | 15. Corrección después de la ejecución.                              |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 16. Corrección en curso de la ejecución.                             |                                                                               |                    |                    |
|                      |          | 17. Previsión de las variaciones y ajuste adecuado.                  |                                                                               |                    |                    |

En Inglaterra, donde se desconfía siempre de las abstracciones, las definiciones son más bien descriptivas, por no decir enumerativas. Un buen resumen es el que ha dado el director del Department of Scientific and Industrial Research: "El término automatización no se aplica a una evolución aislada, fácil de determinar, sino a un conjunto de orientaciones del progreso técnico independientes entre sí. En cierto sentido, la automatización es una mecanización en la forma tradicional: por ejemplo, la transferencia mecanizada y las técnicas avanzadas de la manutención mecánica. Ella cubre también las técnicas de control automático ampliamente utilizadas en la industria química y en la refinación de petróleo, donde la producción es dirigida por mecanismos de auto-corrección. En tercer lugar, ella engloba la aplicación de las calculadoras electrónicas a la transformación de datos que interesan la marcha de las empresas".

En un proyecto de ley presentado en Gran Bretaña para crear una comisión de estudios sobre automatización y electrónica, se declara que estos términos denotan:

- a) El movimiento automático de materiales y piezas de una operación a la operación siguiente;
- b) El reemplazo de los hombres en la operación de las máquinas por dispositivos electrónicos y automáticos;
- c) El reemplazo de inspectores por dispositivos de control electrónico que inspeccionan automáticamente los productos;
- d) El empleo de mecanismos contadores de inscripción automática de los reguladores que aseguran el mantenimiento de stocks y el reaprovisionamiento, que dan instrucciones, y se encargan del mantenimiento preventivo automático mediante operaciones tales como la lubricación por sistemas automáticos y que señalan también la necesidad de reparaciones.
- e) El empleo de máquinas agrícolas que trabajan, aran, siembran, desinfectan y acondicionan los suelos con abonos en una sola operación.

Aquí, como se ve, hay una pura definición. Pero esta enumeración, aunque pesada e incompleta, suple como definición.

Una tentativa afortunada de definición semienumerativa es la que da M. G. Robin, del Centre d'Etude et Recherches de Productivité, de Francia, quien caracteriza la automatización como "el empleo en la industria de todos los métodos automáticos (mecánicos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos o de combinación de éstos) y susceptibles de: (1) Asegurar el desplazamiento, el trabajo, el tratamiento y el control de los instrumentos, y de (2) registrar, explotar, analizar y controlar todos los datos relativos a las operaciones industriales o comerciales.

En realidad, la automatización es el aspecto espectacular de una mecanización extremadamente desarrollada, si no total, que se manifiesta: en las fábricas, por máquinas que cumplen operaciones sucesivas o interrelacionadas en un proceso de producción continua con control y regulación automática; en la oficina, por calculadoras extraordinariamente rápidas que realizan operaciones sorprendentes; y en el hogar no tardará en aparecer en la forma de diversos equipos que realizan solos el trabajo doméstico. Y todo esto gracias a los progresos de la ciencia y de la tecnología en todos los campos, pero especialmente en el campo de la electrónica.

Ha sido la electrónica la que primordialmente ha asegurado las posibilidades del automatismo. La técnica electrónica es la que ha permitido la introducción de los sistemas de autocontrol y de autorregulación que dan a las máquinas modernas su alto grado de eficiencia y racionalizan su producción. Al respecto, cabe citar a Bogardy, asesor técnico del Commissariat Générale de Productivité, quien, a más de describirla enumerativamente, expresa claramente lo que constituye lo esencial de la automatización: "En su sentido económico, la automatización se caracteriza por la aplicación práctica de cuatro principios:

1). La mecanización o empleo de máquinas para realizar un trabajo, en lugar de la energía humana o animal, y a veces, sustituyendo la actividad intelectual humana.

2). La auto-retroalimentación (en inglés, feedback), concepto que consiste en que la alimentación de la máquina es controlada por su propia descarga o producción (en inglés, out-put; en francés, débit) de tal modo que ésta se conforme a las condiciones de un proceso predeterminado, como es el caso, por ejemplo de la acción de un termóstato.

3). El proceso continuo, que es el objetivo último de la producción en serie.

4). La racionalización, o aplicación de la razón a la solución de los problemas, en este caso, de la producción.

### 3.—Automatización Automática y Cibernética.

El uso de la palabra automatización para designar el fenómeno de que hablamos ha abierto una discusión en la cual han intervenido lingüistas e ingenieros. Los primeros propugnan por un término menos "bárbaro", y proponen "automatización", "automatismo", "automática", "automacia" como sustitutos. Por su parte, algunos congresos técnicos internacionales han usado oficialmente las denominaciones "automatismo" y "automática". Dejando de lado las opiniones de los filósofos (Bergson, entre otros) y los problemas semánticos que se refieren a la cuestión, pueden señalarse observaciones que esclarecen este asunto.

En primer lugar, todos los vocablos mencionados como presuntos nombres de lo que estamos llamando automatización, derivan de la palabra "autómata", lo cual

testifica el acuerdo fundamental de que el fenómeno se caracteriza esencialmente por los elementos de automatismo que incluye.

Además, guiados por la intuición, podemos establecer una desinencia que denote exactamente aquello de que se habla. Así, pueden proponerse las siguientes distinciones:

*La automática* es una ciencia; la ciencia de los fenómenos y de los procedimientos automáticos. En este carácter, esta palabra tiene el mismo rango de "Mecánica", "Aritmética", "Economía", "Hidráulica", etc.

*El automatismo* expresa tanto la idea del fenómeno automático como su realización en un proceso o en un instrumento.

*Automatización* expresa la operación (como hecho dinámico) de implantar el automatismo. Así, se hablará de automatización de una central eléctrica, por caso. Puede usarse también, para hablar del estado (como hecho estático) alcanzado en el desarrollo de aquella operación.

*Automacia* es un neologismo, y parece no tener una acepción bien determinada. Y aunque *automación* es un neologismo que parece fastidiar a los puristas, su uso se extiende cada vez más y todas las lenguas técnicas lo han incorporado al léxico profesional, sin cambios ni en su grafía original (inglesa). Necesariamente tiene que ser un neologismo, porque designa un hecho técnico, económico y social nuevo: la generalización de los métodos automáticos en las actividades industriales, científicas y aún domésticas. Como bien lo dice L. Salleron: "cuando la expansión del automatismo llega a dar una fisonomía nueva a las actividades económicas y sociales por la transformación técnica de la producción, del comercio y de la administración, se está ante la automación". Son precisamente las implicaciones sociológicas del automatismo generalizado las que hacen la automación.

De tal modo, la *automática* es una ciencia; la *automación* es una ciencia aplicada con consecuencias económico-sociales. Estos dos conceptos están entre sí en relación similar a la que hay por ejemplo entre la Termodinámica y la Termotécnica. Y así como la termodinámica, a través de las aplicaciones industriales de la técnica del calor (máquinas de Watt y de Stephenson) precipitó la Primera Revolución Industrial, la Segunda será promovida por la automación, sistematizada en la Automática.

Hay una tendencia a confundir los conceptos de automación y cibernética por parte de quienes tienen noticia vaga de ambos. Pero, aunque hay una relación estrecha entre estos dos campos, se trata de dos asuntos diferentes en su naturaleza y en su contenido.

La palabra "cibernética" fué propuesta por Ampère, el ilustre físico francés, en 1834 como nombre de la rama de la Política que estudia los medios de gober-

nar (la palabra latina "gubernare" procede de la griega κυβερνήτης —cybernetes—, que significa piloto). En 1947 Norbert Wiener, uno de los más distinguidos matemáticos contemporáneos, resucitó la palabra —al parecer sin conocer el antecedente de Ampère— al publicar su trabajo fundamental "Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine".

Aunque la palabra control estrictamente tiene aquí un sentido puramente técnico, las connotaciones secundarias que suscita en la mente de los profanos han hecho que el grueso público empiece a ver en la cibernética cosas tan absurdas y falsas como "la ciencia del hombre-robot", "la ciencia de la inteligencia electrónica" y otras necedades más. La idea central que ha movido a Wiener, como él mismo lo explica en su obra, es la de "la unidad esencial del conjunto de problemas referentes a la comunicación, al control y a la mecánica estadística, tanto en la máquina como en el hombre". El mismo y otros físicos y matemáticos y biólogos escogieron la palabra *cibernética* como "término único para designar todo el campo de tales problemas".

La elección del término no sorprende si se recuerda que "governor" es el equivalente en inglés de "regulador" castellano. Y en 1790 Watt introdujo en la máquina de vapor su "governor" (regulador centrífugo) que fue el perfeccionamiento definitivo para la implantación de tal máquina como motor universal de la industria en el siglo XIX. Y en 1868 James Clerk Marwell, autor de la Electrodinámica Moderna, publicó su Theory of Governors en donde señalaba la importancia teórica de los dispositivos de regulación. Hoy en día el vocabulario científico ha adoptado el uso sin reservas de la palabra cibernética, sin esperar el consenso de las academias.

Puede pues definirse la cibernética como la ciencia del control y la comunicación en los sistemas orgánicos, sean ellos de índole mecánica, biológica, eléctrica o aún social. Aclarando que "control" se usa en el sentido de dirección o comando, y que "comunicación" significa para el caso, toda transferencia o difusión de información dentro de un sistema.

Puede expresarse cabalmente la relación entre estos conceptos diciendo que si la automatización es el aspecto técnico y económico de las aplicaciones de la automática, la cibernética constituye la parte moderna de la automática. Y así como la automática tiene capítulos distintos de la cibernética, así ésta misma tiene su propio campo de investigación teórica aparte de la automática.

Sea como fuere, el desarrollo de la automatización seguirá su curso progresivo, en virtud de necesidades actuales en el campo de la economía productiva, y del desarrollo intrínseco de las ciencias de donde ella obtiene sus ideas y métodos como técnica. Y al cabo de medio siglo, tal vez podrá comprobarse el aserto de que la segunda revolución industrial ha nacido a mediados del siglo XX.

G. Poveda R.

# LA UNIVERSIDAD, LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES Y LA PEDAGOGIA.

Por el I. Q. *José Domínguez Urosa*

Aunque son escasos los datos que existen en Colombia sobre la capacidad mental de nuestros alumnos, encontramos un fenómeno curioso, en todas las ramas de la educación. Los resultados de los test realizados en la enseñanza primaria son comparables, y aún superiores, a los de cualquier otro país de avanzado índice cultural. El "baremo" señala como puntajes máximo y mínimo normal, respectivamente, ciento diez puntos y noventa. Se han registrado, aún en grupos relativamente numerosos, el puntaje de ciento diez. El promedio es de ciento uno, en Colombia.

Si nos trasladamos del campo de la enseñanza primaria a la secundaria, obtenemos unos datos menos optimistas. La puntuación promedia —con grupos seleccionados de bachilleres— es alrededor de cuarenta y siete, cuando lo normal sería de cincuenta y seis a sesenta, puntaje que corresponde a un nivel cultural medianamente desarrollado.

Dentro del campo universitario, es evidente, tampoco nos encontramos a la altura de otros países. Cuando un graduado de nuestras universidades marcha a los EE. UU., por ejemplo, se le equipara, en la práctica, a un Bachelor: al cabo de cursar unas materias obtiene el Master que, en sentido estricto, es el grado Universitario que se concede en Colombia.

Las conclusiones de lo anterior parece que están claras. Tenemos en nuestros centros educativos alumnos con una inteligencia natural que no tiene que envidiar, en absoluto, a la inteligencia natural de ningún país. Sucede, simplemente, que no hemos desarrollado sus capacidades.

Una de las fallas, según las estadísticas arriba mencionadas, está en el Bachillerato; pero, como advertirá el lector por el título de este artículo, no quiero referirme a este tema, sino al de la Universidad.

Cierto es que en la Universidad contamos con unos individuos que no están a la altura de los de otros planteles del Exterior. Cierto es que nuestros alumnos no han recibido todo ese conjunto de conocimientos que acredita el título de bachiller, pero también es cierto, que ese factor "inteligencia", esa potencialidad, no es inferior al de las mejores universidades.

Examinemos críticamente nuestra Universidad. Veremos que tampoco nosotros —me considero dentro de ella— estamos exentos de culpa. No se trata de destruir, ni de dibujar con trazos oscuros, negros, algo que, si no está a la altura de su misión, sí cumple una función evidente en nuestra sociedad.

Juzgo de gran importancia el que las personas vinculadas a la Industria no se decepcionen por las fallas que podamos encontrar en nuestra Universidad, ni que disminuya su confianza en nuestros jóvenes profesionales. Por el contrario, sería conveniente que sintieran la necesidad de prestar su colaboración a la Universidad, ya que la Industria está muy directamente afectada por aquélla. Y, además, que supieran disculpar las deficiencias por la gran cantidad de obstáculos objetivos que encuentra la docencia, y recordar que es preciso que se considere más, socialmente, a las personas consagradas a tareas educativas.

Quiero dirigirme a esos profesores, canos de experiencia en la Universidad, para rendirles homenaje de cariño en su ingrata tarea. Y para decirles —con la mayor delicadeza que me sea posible— que no todos están a la altura debida porque, por comodidad o por inercia pedagógica, esterilizan su experiencia.

Y quiero, finalmente, dirigirme a esas promociones de intelectuales jóvenes que buscan encauzar su actividad profesional por camino noble, para entresacar a los que, con poder de síntesis e ilusión, no retrocedan ante lo arduo de la tarea.

La enseñanza no es simplemente uno de los medios honrados que tiene el profesional para lograr el sustento. La tarea docente requiere vocación, e inherente a ella, aptitudes para el cumplimiento de sus obligaciones.

Y hablemos un poco de la Universidad.

## MISION DE LA UNIVERSIDAD

Tres son, a mi juicio, las funciones que debe cumplir la Universidad en su servicio cabal al país. (Esto, aparte del servicio que debe prestar como centro de investigaciones "ad extra", del que trataré en otro artículo).

En primer lugar, la Universidad debe dotar a sus alumnos con la serie de conocimientos que son específicos de cada profesión, y que lo capaciten para el ejercicio de ésta. La Universidad acredita este conjunto de conocimientos otorgando un título.

En segundo término, no ha cumplido su obligación la Universidad con *sólo* comunicar una serie de conocimientos, sino que es preciso que haya desarrollado el talento de sus alumnos de manera tal que, al salir éstos de la Universidad, puedan hacer los adelantos correspondientes a la capacidad de cada uno.

Y, por último, la Universidad debe capacitar a sus alumnos para salir victoriosos en la lucha cotidiana. Por consiguiente, se trata de formar hombres y no especialistas.

Si de la Universidad egresaran hombres sin carácter, sin sentido de responsabilidad, hombres perezosos, sin hábito de trabajo, sin honor, por muy abundantes que sean los conocimientos adquiridos por los alumnos, para mí, esa Universidad ha fracasado rotundamente.

Un profesional sin sentido de responsabilidad es más peligroso en una industria, en una empresa o en un laboratorio, que un loco furioso en un asilo de ancianos. Un profesional sin honor prescindirá por completo de toda ética profesional: es incapaz de distinguir lo bueno de lo malo. Un profesional perezoso, que no ha sido capaz de adquirir un método de trabajo en la Universidad, será un profesional fracasado porque no tendrá cabida en lugar alguno.

No creo que haya mente tan peregrina que se le ocurra pensar la conveniencia de que en la Universidad se califique, como asignatura especial, la conducta o la honorabilidad. Pero sí afirmo que es función de la Universidad, —y más adelante explicaré cómo— la de estimular y vigorizar todas esas virtudes que contribuirán al desarrollo de la personalidad de sus alumnos.

## CONSECUENCIAS PRACTICAS

La responsabilidad de esta misión, que debe realizar la Universidad, no se queda diluída en el ambiente. Descansa de modo especial sobre su

personal docente. Y, así como se ramifica en tres aspectos: bagaje de conocimientos, desarrollo de la inteligencia y fomento de la personalidad, así, a cada profesor universitario le atañen tres funciones, paralelas a estos tres aspectos.

Vamos a exponer, desarrolladas, estas obligaciones del profesor universitario, haciendo hincapié en la primera. Enriquecer la inteligencia de sus alumnos, con los conocimientos propios de la asignatura explicada. Es lo que vulgarmente denominamos "la materia". El catedrático tiene obligación de que sus alumnos aprendan esta o aquella "materia".

Esta obligación tiene dos facetas: saber la parte de la Ciencia que desea comunicar y, además, saber comunicarla.

Una de las primeras necesidades del profesor universitario es dominar la asignatura que debe enseñar. Algunos se extrañarán, quizá, porque afirme cosas tan elementales, pero aseguro a mis lectores que no sobran. Un profesor no se puede contentar con "lo que a mí me enseñaron": es necesario que profundice en su materia, que investigue.

Cuando se habla de investigación en la Universidad, surgen excusas alegando la escasa dotación de los laboratorios, las dificultades económicas, la carencia de medios materiales. Esto es un grave error. No podemos restringir el término "investigación" a "investigación experimental" por que, dentro de la acepción normal de esta palabra, está comprendida también la "investigación bibliográfica". Hablo especialmente de Facultades técnicas, porque aquí es más frecuente el error.

La Universidad necesita con urgencia de esta investigación bibliográfica, previa a cualquier trabajo experimental, porque antes de lanzarnos a ampliar los horizontes de la Ciencia, es necesario —en labor de años— conocer sus límites. Recordaré con palabras de un científico eminente, que "es preciso marchar humildemente detrás de los sabios para poder marchar algún día en su compañía".

La Universidad carece, aunque hay excepciones, de estos hombres que —apasionados por su asignatura y por la docencia— hayan realizado esta labor. También se desconoce, generalmente, el trabajo en equipo. Pero no quiero tratar ahora este tema por no alargarme demasiado.

Se cree que basta con que un profesor sepa determinada materia para que pueda enseñarla. Esto es otro error. Hay que saber la Ciencia, pero también hay que saber comunicarla.

## PEDAGOGIA: ADAPTARSE A LA MENTALIDAD DE LOS ALUMNOS

Cuando alguien quiere dictar una conferencia, sobre la Teoría de la Relatividad, por ejemplo, lo primero que examina es el posible auditorio. No se puede expresar del mismo modo ante una Sociedad de Ingenieros, que en el auditorium de una Facultad de Filosofía y Letras. Ni se habla de igual modo a un grupo de científicos que a unos periodistas. Es que, ¿acaso la Teoría de la Relatividad es distinta para unos o para otros? No. El conferencista conoce a fondo la Teoría de la Relatividad, sabe que es una, pero, si quiere ser entendido tiene que *adaptarse* a la mentalidad de sus interlocutores.

El paso del bachillerato a la Universidad es un salto mortal para nuestros estudiantes. Un salto mortal en el que fracasan el cuarenta por ciento. Es evidente que nuestros bachilleres están mal preparados, lo vimos al principio, pero —en el primer año de Universidad— el profesor, ¿se adapta a la mentalidad de sus discípulos?

No pido que se les exija menos. Pero las explicaciones, ¿acaso no serían idénticas si fueran para alumnos de segundo o de cuarto año? Es que la Química es la Química, se me dirá. Y la Física, no se puede modificar. Ya me adelanté a ésto cuando puse el ejemplo de la Teoría de la Relatividad. Pero todavía les narraré otro caso, real. García Morente, famoso profesor de Filosofía, dominaba como ninguno su materia y, aún después de llevar dictando ocho años la misma asignatura, preparaba su clase durante tres horas. No lo que tenía que decir, que lo sabía perfectamente, sino *cómo* había de decirlo. El resultado fue claro: de sus clases, tomadas taquígráficamente, se han publicado más de media docena de ediciones y, si preguntan a cualquier catedrático de la Universidad Nacional de Tucumán o de la Universidad Central de Madrid, donde explicó, todos le recuerdan como una de esas lumbreras que todavía no han sido superadas.

Tampoco es que me pronuncie contra esa selección, que es necesaria, en los primeros años de la Universidad. Pero, he visto alumnos inteligentísimos, que pierden las asignaturas porque sienten repugnancia por la materia, a consecuencia de un examen injusto. Hay quiénes piensan ilusionados sacar una buena nota, porque se prepararon muy bien y, por sacar un tres, deciden no volver a estudiar dicha materia. ¿Qué profesor sabe que el muchacho más revoltoso en clase es, generalmente, aquel del que más debe esperarse, aquél del que obtendremos más rendimiento que de ningún otro, si sabemos encauzar sus energías? Estos son los que mañana

darán que hablar, para bien o para mal. La solución más cómoda, adoptada por el profesor que no lo es, es echarlos de clase.

No me pronuncio contra la selección, que es beneficiosa, sino contra el modo como se realiza actualmente esa selección. Generalmente se desperdician o se frustran grandes inteligencias que necesitamos en nuestra sociedad.

Alguien me dirá que estoy hablando de casos excepcionales. Les aseguro que el profesor que, en primer año, no descubre ocho estudiantes —en un grupo de treinta— con esas circunstancias, es un profesor que no conoce a sus alumnos.

La Pedagogía se ha revolucionado en los últimos tiempos. (1) La revolución ha consistido, fundamentalmente, en el desplazamiento del centro de gravedad del par *profesor-alumno* hacia este último.

El esfuerzo educativo debe surgir del alumno. La misión del profesor es, por consiguiente, despertar el interés y las inquietudes de sus alumnos y, además, encauzarlas. Esto no es sencillo. Máxime que, las diferencias psicológicas entre los alumnos de un grupo, lo complica.

Vamos a describir algunos tipos temperamentales. Podemos encontrarnos con alumnos *teóricos*: es el alumno que estudia poco y piensa mucho. Pregunta cosas que parecen disparates, pero que son muy profundas. No suele hacer preguntas aclaratorias, sino indagatorias: ¿por qué? Es una alegría para el profesor que lo es de verdad y un martirio, para el que está allí llenando un requisito.

Este tipo de alumnos no suele ser el más rápido en resolver los problemas, ni el más seguro en los resultados, pero muchas veces nos asombra con la originalidad del método empleado. Este es el tipo de alumnos que llegarán muy lejos si los sabemos estimular.

Podemos encontrar, también, el tipo *técnico*. Quiere saber cómo se construyen y cómo funcionan las máquinas. No le interesa en absoluto el fenómeno de inducción electromagnética, por ejemplo, pero se fascina al comprender cómo funciona un teléfono. Le encantan los ejemplos prácticos. No le basta saber el principio por el que funcionan los motores eléctricos: quiere saber *cómo funciona un motor de verdad*.

---

(1). Estas ideas están entresacadas de E. Loedel. Enseñanza de la Física.

A esta clase de alumnos, hay que enseñarles la Física al revés: se comienza por enseñarles el funcionamiento de un motor eléctrico, y se termina, explicándoles las leyes de la corriente.

Y el tipo *práctico*. Son los que hacen de electricistas y cerrajeros, tienen en su haber varios cortocircuitos y le sobraron piezas de algún que otro reloj. Son los que prefieren actuar, más que pensar. En los trabajos de laboratorio son los más lanzados, se diría que el fin del trabajo es, para ellos, el trabajo mismo.

También éstos pueden llegar lejos, pero será distinto el método de reclamar su atención. Si realizamos un experimento demostrativo en clase, por ejemplo, debemos confiarles el montaje del experimento. En caso contrario, se aburrirán tremendamente y hasta originarán algún alboroto.

### PEDAGOGIA: METODO PEDAGOGICO

Ya he hablado algo sobre la evolución de la Ciencia Pedagógica en los últimos tiempos. Por lo que ha podido ver el lector, todos estos problemas de la docencia, en lo que se refieren al método, son espinosos y complejos.

No quiero, ni es mi intención, descubrir una panacea universal. Son muchos los volúmenes que existen sobre este tema, y tampoco llegan a una solución ideal; ridículo sería intentarlo en un simple artículo. Sólo querría anotar que existen varios métodos de alto valor pedagógico y que, antes de guiarse por "corazonadas" o por "intuicionismos", sería conveniente que los profesores universitarios leyéramos estos temas. Por el momento, me voy a limitar a señalar una serie de actitudes negativas que sería conveniente desterrar en nuestras Universidades.

Donde más frecuentemente se suele errar es en los exámenes. Encontramos, a veces, en un mismo examen, falta de equilibrio: hay preguntas excesivamente fáciles y preguntas excesivamente difíciles, sin tonos intermedios. Resultado: casi todos los alumnos sacan idénticas notas. Tanto aquél que había estudiado bastante, como el que simplemente, asistió a clase. Todos respondieron las fáciles por ser elementales y, prácticamente nadie contestó las difíciles, por serlo en exceso. Conclusión: desaliento y desánimo en los alumnos estudiosos. En el examen debe conseguirse el mantener la misma desigualdad progresiva de los estudios individuales.

Otro error en los exámenes. El profesor inexperto se da cuenta, al cabo de dos exámenes, que sus alumnos llevan unos promedios altísimos. ¿Qué haré? se pregunta en su interior. Dirán..., pensarán... ¡Muy sencillo!, les pongo un examen con el que suspenda a todos. Resultado: des-

concierto. Y ¿para qué vamos a estudiar —me han comentado— si cuando estudiamos nos “parten” y cuando nó, ganamos el examen?

Puede que algún profesor se pregunte qué sea más conveniente para los alumnos, si ser un profesor que califica durísimo o si ser de los que aprueban a todos. Entre los extremos viciosos y opuestos, encontramos aquel “in medio virtus”. Ser durísimo significa arriesgarse a segar muchas inteligencias medianas que darían buen rendimiento o, inteligencias claras, que se amilanan ante la dificultad. Ser un bonachón también es perjudicial porque sus alumnos no estudian y, por ende, no aprenden. Es una gran responsabilidad moral para el profesor.

En general, me atrevería a dar una regla a los profesores jóvenes: exigir tanto a sus alumnos, cuanto se exigen ellos. Si un profesor es consciente de que sus clases no están bien explicadas, de no haber puesto todo género de cuidado, ¿cómo exigir más a sus alumnos?

En lo posible, conviene que el profesor use los métodos activos. Los estudiantes no deben estar en clase callados y quietecitos como estatuas. Deben intervenir en la clase, el profesor debe hacerlos intervenir. Para ello, se puede preparar, junto con la clase, una serie de preguntas claves, que tiendan a recalcar lo fundamental de la explicación y que le sirvan también de indicador, para ver si sus alumnos le han seguido en el razonamiento. Esta forma dialogada es la que generalmente proporciona mejores resultados en la enseñanza, aunque es más difícil de preparar y requiere experiencia.

Siempre que sea posible acompañar la exposición teórica con experimentación de cátedra, será mejor. En esta experimentación didáctica, caben también varios procedimientos. Generalmente nuestros profesores sólo conocen los métodos de simple comprobación de leyes. Si no fuera por el temor de extenderme demasiado, hablaría de los excelentes efectos que pueden obtenerse con el método de “previsión de resultados” o con el método “seminductivo” o “mayeúutico” en el que, mediante un cuestionario de preguntas, se le va conduciendo al alumno a descubrir una ley que desconoce.

Otro sistema de enseñanza, que produce excelentes resultados es el método “histórico” o de “redescubrimiento”. Antes de exponer qué son los Rayos X, por ejemplo, se les habla de la perplejidad de Röntgen al encontrar veladas sus placas fotográficas. Y cómo fue localizando la causa perturbadora. De ahí, pasamos a los descubrimientos modernos, que nos confirman en las conclusiones anteriores; cómo se pueden llegar a medir las longitudes de onda, etc. O se les habla, de los precursores de la tabla periódica: las tríadas de Döbereiner, de cómo Newlands, por su aficción

a la música, descubre la periodicidad en las *octavas* de los elementos, y finalmente, cómo Mendelejeff tuvo la genialidad de compendiar todo eso, unificándolo y, para resolver las dificultades, tuvo la osadía de predecir la existencia y las propiedades de los elementos que faltaban. Y, por último, la apoteosis y la confirmación de la tabla periódica cuando se descubrieron los elementos, que eran tal y como los había descrito Mendelejeff

## PEDAGOGIA: CLASES AMENAS, QUE RECLAMEN EL INTERES

Además de estos delineamientos pedagógicos generales que, de por sí, sirven para incrementar el interés de los alumnos por las asignaturas, el catedrático de hoy debe conocer y utilizar toda una serie de recursos, que facilitan su labor y atraen poderosamente a los estudiantes.

Estos "trucos" pueden ser, por ejemplo, el empleo de diapositivas para describir maquinaria, un alto horno, etc. Cuando no se tiene una colección de diapositivas, se pueden emplear las láminas de cualquier texto mediante el epidiáscopo, muchas veces ahorra un tiempo precioso, que se desperdicia al intentar dibujar cosas no esquematizadas y que, además, sirve para que disminuya la atención en la clase.

Lo ideal es disponer de películas científicas o técnicas, que repasen nuestra explicación. Hay films realmente bien conseguidos, en especial, los que conjugan la realidad con los dibujos animados. Son altamente beneficiosos por lo intuitivo de sus imágenes y comparaciones.

A veces, en materias que tienen un excesivo número de dibujos complicados, (operaciones unitarias, termodinámica, etc.), es más conveniente disponer como material de Cátedra de una colección de gráficas en dimensiones apropiadas y que sirvan para acompañarnos en nuestra explicación. Tampoco se deben despreciar los modelos: el corte de una turbina, por ejemplo, o de un motor de combustión interna, donde se ven los movimientos del émbolo y las válvulas, la admisión y el encendido.

El compaginar la realidad con la teoría es siempre conveniente. Si después de explicar la fabricación del ácido sulfúrico, podemos realizar una visita a una fábrica, los alumnos sentirán más responsabilidad y abandonarán un poco de esa mentalidad estudiantil-libresca (debo estudiar *este* libro, *para* pasar aquel examen) que suele ser perjudicial en la Universidad. Al menos, se conseguirá que al salir de ésta, el alumno no se encuentre intimidado las primeras veces que concurre a su fábrica: se sabrá desenvolver con más naturalidad.

\* \* \*

Todo esto es lo que se desprende para el profesor, de esa primera función de la Universidad, de esa obligación de dotar a sus alumnos con una serie de conocimientos. Pasemos ahora a examinar las consecuencias de lo que señalamos en segundo término, como función de la Universidad.

No escribo —decía Balmes, al tratar de estos temas— para el que considere que los entendimientos de los alumnos son únicamente tablas donde se hayan de trazar líneas que permanezcan allí, inalterables, sino para los que consideran que son campos donde fecundará su semilla. Porque a éstos, les incumben tareas más elevadas y difíciles.

Esta preocupación por ejercitar el pensamiento de los alumnos, está estrechamente relacionada con el problema del método. La diferencia estriba en que se debe prescindir un poco de la colectividad —cosa que no se hace en la metodología— para dedicarse más de lleno al individuo en particular. Los proyectos, los trabajos personales, las consultas que nos hagan, nos proporcionan magnífica ocasión para realizar esta tarea.

Se requiere preparación. Decía el mismo autor citado que, para instruir, bastan hombres que conozcan los libros; para desarrollar la inteligencia de los alumnos, son necesarios hombres que conozcan las cosas. Esta es la causa por la que muchos profesores se molestan con las preguntas de sus alumnos: sólo conocen los libros y no las cosas.

---

Desembocamos ahora en el punto álgido de la cuestión. La Universidad debe formar hombres y no especialistas. Aunque lo haya dejado para último lugar, no quiere decir esto, que estime menos esta cuestión o la considere menos importante. Lo he hecho conscientemente para que sea como el dulce en las comidas: para que su sabor perdure.

La especialización tiene una gran ventaja: produce el avance de la Ciencia. Pero, si la Universidad produce sólo especialistas, descuidando el aspecto formativo, presenta serios inconvenientes. Es el caldo de cultivo más favorable para la miopía intelectual. El especialista es un ignorante completo en todo aquello que no sea su especialidad. Y siendo tal, irrumpe en las demás esferas del saber humano, no con la conciencia de ser un ignorante, sino con el convencimiento de ser un hombre culto. Habla de pintura, discute de teología, critica la filosofía, etc. Y todo ello, no con el balbuceo tímido del ignorante sino con el paso firme del “especialista”. Este es uno de los males de nuestra época.

También desaparece el aspecto humanístico del conocimiento a consecuencia del “especialismo”. Aparecen por ejemplo, los “Books of Knowledge” donde, para alimentar la deficiencia humanística, hay una gran cantidad de preguntas sobre los temas más variados, con sus correspon-

dientes respuestas. Y en cierto país, caracterizado por la calidad y número de sus especialistas, se encierra todo el saber humano en un librito de treinta y cinco centavos. Y es tal el éxito alcanzado que, a mi lado tengo uno cuya primera edición se hizo en Septiembre de 1952 y la segunda en Octubre del mismo año.

El "especialismo" así entendido, en sentido peyorativo, obra la desnaturalización de la Ciencia. Se obtiene el mismo avance, es verdad, si el especialista es culto o inculto; pero en este último caso, hay una terrible inversión de valores: ya no es la Ciencia para el hombre. Es el hombre, la humanidad, para la Ciencia.

Dentro de este campo de la formación integral del universitario, no crean los profesores católicos que, por ser profesores de materias profanas, su religión está excluida de la Universidad. No basta con no atacar, ni con el abstencionismo, "yo no hablo de Religión", sino que con su ejemplo debe arrastrar a sus discípulos. Y no sólo con su ejemplo sino también con su palabra, con su visión cristiana de los problemas contemporáneos. Tienen que mostrar a sus alumnos que la Ciencia no debe temer nada en absoluto de la Religión, y que no hay incompatibilidad alguna entre Ciencia y Fe.

La misión del pedagogo se cifra, no en fabricar maniqués en serie, sino en forjar hombres completos. Hombres, en quienes se junten y se influyan recíprocamente los altos ideales con la rectitud moral y la firmeza de carácter. Son palabras de un Premio Nobel.



Una humanidad únicamente de "técnicos", "funcional", en la que todo estaría perfectamente "organizado", incluso el pensar y el querer, y no según el "orden" de la verdad espiritual, sino según el de la "funcionalidad" técnica, no es una humanidad, es una "máquina" como la "materia" de que habla Descartes...

Esta es la solución del problema que el actual momento histórico impone a cada hombre: progreso en el mundo, para que todos tengan un nivel de vida más alto, pero sin pagarlo con el remordimiento a la vida espiritual, es decir, a la libertad y por consiguiente con la esclavitud total.

M. F. Sciacca

## Trabajan los Gerentes?...

Los gerentes son personas muy afortunadas. Como lo sabe todo el mundo en las oficinas, un gerente no tiene nada que hacer, *excepto:*

Determinar lo que debe hacerse; ordenar a alguien que lo haga; escuchar las razones por qué ese algo no debe hacerse, por qué debe hacerlo otra persona, o por qué debe hacerse de otro modo; y preparar contra-rélicas convincentes y concluyentes;

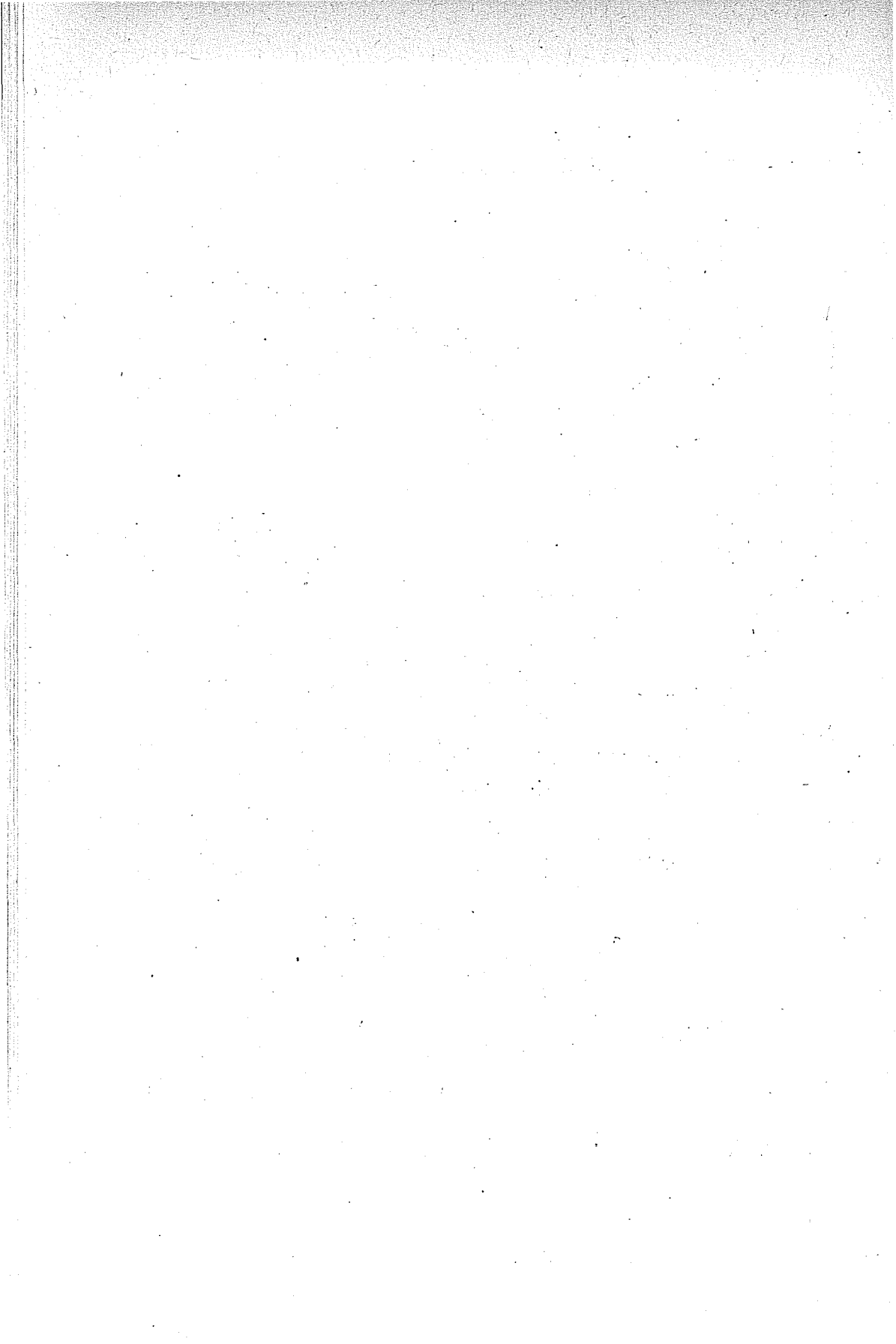
Ir a ver si ese algo ha sido hecho; descubrir que no se hizo; averiguar la razón por la que no se hizo; escuchar las excusas de parte del individuo que debía haberlo hecho y no lo hizo, y pensar en argumentos para refutar las excusas;

Ir a ver otra vez si ese algo al fin se hizo; descubrir que sí se hizo, pero mal; explicar otra vez cómo ha debido hacerse; resolver si se puede dejar todo tal como se hizo; preguntarse si no es hora de despedir al individuo que no puede dejar nada bien hecho; pensar que éste tiene mujer y siete hijos y que ningún otro gerente en el mundo lo aguantaría veinticuatro horas;

Considerar que ese algo habría quedado mucho mejor si él mismo lo hubiera hecho, en primer lugar, y darse cuenta luego que lo habría podido hacer correctamente en veinte minutos, pero que ha gastado dos días para descubrir que otro gastó tres semanas para dejarlo mal hecho;

Llegar, sin embargo, a la conclusión de que tal procedimiento desmoralizaría toda la organización, porque sería un argumento en contra de la creencia, desde luego muy fundada, de todo el personal de que el gerente, en realidad de verdad, no tiene nada que hacer....

*Traducido de "Textile Industries".*



# NECESIDADES DE UNA INDUSTRIA DE FERTILIZANTES EN COLOMBIA

Por el I. Q. Guillermo Londoño Gómez

En octubre de 1950 la "Caja Agraria", la "Federación Nacional de Cafeteros" y el "Instituto de Fomento Industrial", formaron una asociación con el fin de adelantar el estudio técnico-económico que permitiera determinar la conveniencia de establecer en Colombia una fábrica de fertilizantes. En desarrollo de este estudio, la asociación, para la escogencia del producto que se debía producir se asesoró del Comité Nacional de Manejo de Suelos (integrado por los más competentes agrónomos nacionales y por los agrónomos de la Misión Rockefeller y del Punto Cuarto). Este comité resolvió que el producto básico de la planta debería ser el nitrato de amonio y que se estudiaría la posibilidad de producir urea en una segunda etapa. La junta directiva de la Industria Colombiana de Fertilizantes S. A. ratificó en 1953 que el producto por elaborar sería nitrato de amonio.

El 23 de diciembre de 1952 fue fundada como sociedad anónima la Industria Colombiana de Fertilizantes con el fin de iniciar en Colombia la producción de Fertilizantes sintéticos y por este medio incrementar la producción agrícola, y de paso ahorrarle al país cinco millones de dólares anuales en divisas (por concepto

de supresión de dicha suma en importaciones).

Examinemos un poco la situación mundial de la industria de los fertilizantes para luego volver de reflejo sobre la realidad colombiana en este aspecto.

*Los Fertilizantes.*—Hace más o menos 100 años, el nitrógeno, el fósforo, y el potasio, fueron reconocidos como nutrientes esenciales para las plantas. Mucho antes se practicaba ya la fertilización o abonamiento sobre bases empíricas. Se usaron substancias tales como huesos, cenizas de madera, y materiales orgánicos, porque se notó que ejercían influencia benéfica; pero no se conocía el por qué de la acción benéfica.

El nitrógeno, el fósforo y el potasio llegaron a identificarse como los nutrientes primarios de las plantas. Aunque se ha encontrado que muchos otros elementos son esenciales para el crecimiento de éstas, los tres nutrientes primarios siguen siendo el principal objeto de la industria de los fertilizantes.

Los demás elementos nutritivos generalmente se encuentran en cantidades adecuadas en los suelos o pueden sumi-

nistrarse en forma más económica que por medio de las mezclas fertilizantes. Por ejemplo, grandes cantidades de caliza, dolomita, y yeso se aplican directamente a los suelos norteamericanos para suplir las deficiencias del calcio, magnesio y azufre. Algunos elementos que se necesitan en pequeñas cantidades (boro, cobre, zinc, etc.), a veces se incluyen en las mezclas fertilizantes, pero más a menudo se aplican separadamente puesto que las deficiencias de los terrenos en estos elementos no son tan extendidas como para garantizar su inclusión en las mezclas que se ofrecen al público.

*Industria de los fertilizantes en EE.UU.*  
El hecho más notable en esta industria ha sido su rapidísimo crecimiento en los últimos años. El número de toneladas de nutrimento para plantas producido y consumido, se ha duplicado en los últimos diez años y se ha cuadruplicado en los últimos veinte años. La producción de los EE. UU. representa aproximadamente un tercio de la producción mundial de fertilizantes (sin incluir los países de la órbita comunista). Este aumento ha sido causado por varios factores: la degradación de la fertilidad nativa de los suelos, el desarrollo de los métodos de cultivo que retira más nutrimentos del suelo, y el hecho de que los fertilizantes se han vuelto mejores y más baratos debido a los adelantos técnicos.

A pesar del notable aumento de los consumos y la producción, la cantidad de fertilizantes que se aplica por hectárea cultivada es aún mucho menor (SIC) que la recomendada por los agrónomos, y solamente representa una quinta parte de la usada en algunos países europeos, como Holanda, donde se aplica la agricultura intensiva. Por lo tanto es de esperarse que la producción de abonos aumentará a medida que crezca la población y que se aumente la demanda de alimentos.

En los últimos diez años, el uso de nitrógeno fertilizante se ha triplicado, el de potasio se ha doblado y el de fos-

fato se ha aumentado en un 60% (en los EE. UU.).

En el año de 1900 el 88% del nitrógeno fertilizante era suministrado por abonos orgánicos naturales; el nitrato sódico de Chile aportaba el 10% y el sulfato de amonio subproducto de las acerías daba el 2% restante. En cambio en 1957 del total de N usado como fertilizante, los abonos orgánicos sólo suministraban el 1%, lo mismo el nitrato sódico de Chile, el sulfato de amonio subproducto 8%, y el gran volumen de 90% provino de los abonos sintéticos o manufacturados.

Entre los abonos nitrogenados los de mayor aplicación directa son el nitrato de amonio granulado y el amoníaco anhidro; los más usados en mezclas son: soluciones amoniales y nítricas, amoníaco y sulfato de amonio.

El consumo de nitrato de amonio en los EE. UU. es el doble del sulfato de amonio (incluyendo el sulfato de amonio subproducto).

*Producción y consumo mundiales - Tendencias.*—(Datos tomados de las estadísticas de la FAO para 1958, (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Las cifras en toneladas, aquí expuestas se refieren, no a los compuestos fertilizantes y a los materiales inertes que entran en la composición de los abonos comerciales, sino a las cantidades de nitrógeno elemental,  $P_2O_5$ , y  $K_2O$  que entran en la composición de dichos abonos. (No hay estadísticas de los países de la órbita rusa).

La producción total mundial de fertilizantes (con excepción de la fosforita aplicada directamente), expresada en toneladas de nitrógeno (N), anhídrido fosfórico ( $P_2O_5$ ) y óxido de potasio ( $K_2O$ ), fue de 21.879.000 en 1957. Esto representa un aumento del 8% con respecto a 1956. Los porcentajes relativos de  $NP_2O_5$   $K_2O$  en este gran total fueron 100:97:88 respectivamente. Las estimaciones para 1958 indican un aumento ulterior de un

3%, tanto en la producción como en el consumo mundial. Los pronósticos para 1959, calculados por lo bajo, indican tendencia a la aceleración en el ritmo de aumento del consumo. Lo mismo puede decirse de la producción. Por su parte el consumo de nitrógeno continúa a ritmo alto bastante constante, mientras el de aumento de consumo de fósforo y potasio, aunque mayor en 1957 que en 1956, presenta signos de descenso en 1958.

Por lo que respecta a la clase de fertilizantes, parece darse una tendencia al aumento de la proporción de suministros de nitrógeno y fósforo destinados a fertilizantes mixtos (los que contienen los tres elementos principales: N -P -K) a expensas del sulfato amónico y del superfosfato ordinario.

Entre las ocho fuentes (fertilizantes manufacturados) comunes de nitrógeno para abono, el nitrato de amonio ocupa el segundo lugar en el mundo, con un porcentaje de producción del 26%, siendo superado solamente por el sulfato de amonio que representa el 30% de la producción mundial de fertilizantes nitrogenados (téngase en cuenta que aproximadamente la mitad de la producción de sulfato de amonio fertilizante proviene de las acerías, como un sub-producto de éstas).

Se sabe que en muchos países se procede a la construcción de nuevas fábricas de fertilizantes, y a la ampliación de otras. Se informa que está en curso o se tiene en proyecto, la construcción de nuevas fábricas de nitrógeno, o la ampliación de otras en veinte países (5 de Europa occidental, 5 de América del Norte y Central, 3 de Suramérica, 7 de Asia y 1 en África; sin datos del mundo comunista).

La fabricación y el empleo de *urea* como fertilizante está experimentando un desenvolvimiento notable; la producción declarada de *urea* fertilizante en 1958 fue de 353.900 toneladas y existen proyectos para los próximos tres años, que

representan un aumento de producción de más del doble de la cifra anterior.

Una de las ventajas de la *urea* en comparación con otros fertilizantes nitrogenados sólidos, la constituye su elevada concentración (46% N), con la consiguiente reducción en el costo por unidad de nitrógeno entregada, debido a economías de transporte; sin embargo los costos de fabricación son todavía altos.

Los países europeos en general son los más adelantados en la aplicación y consumo de fertilizantes. En América son los EE. UU. y México los mayores consumidores.

Colombia está muy atrás en este renglón, índice de progreso agrícola, pues en el consumo de nitrógeno fertilizante, por ejemplo, la sobrepasan países tan pequeños como El Salvador, Puerto Rico, Honduras, Cuba y Chile. El Perú consumió en 1957 ocho veces más fertilizantes nitrogenados que Colombia, y acaba de poner en servicio una fábrica de fertilizantes nitrogenados de capacidad comparable a la proyectada para Colombia.

*Realidad Colombiana.*—Los dos tercios de la población colombiana se ocupan y derivan su subsistencia de la agricultura.

La población colombiana ha crecido durante los últimos 20 años de 8.7 millones a 13.2 millones de habitantes, lo cual representa un aumento promedio anual del 2.6% (226.250 habitantes). El Departamento Nacional de Estadística estima que dicho aumento será aún más rápido en los próximos años.

Aunque el área total de la república es de 113.8 millones de hectáreas, su mayor parte (71.9 millones de hectáreas), corresponde a tierra que no ha sido explotada en ninguna forma. Investigaciones del Depto. Nacional de Estadística, hechas en 1957, sobre un área de 26.1 millones de hectáreas, revelaron que solamente el 6.9% del área investigada estaba dedicada a la agricultura. Durante los últimos ocho años se han abierto a la

agricultura unas 680.00 hectáreas, y como en el caso de la población se pronostica un mayor crecimiento de la rata de explotación de tierras.

Las diez principales cosechas colombianas ocupan un área de cultivo que se calculó en 1957 en solo 2.6 millones de hectáreas. Estas cosechas retiraron naturalmente una cierta cantidad de los elementos nutritivos del suelo. Se estimó que para compensar estas pérdidas de elementos nutritivos (N-P-K) habría sido necesario abonar durante el año de 1957 con unas 186.000 toneladas de los tres componentes mencionados, correspondiendo al nitrógeno unas 32.000 toneladas.

Sin embargo, solo se usaron 8.000 toneladas de nitrógeno fertilizante en 1957. Es decir que hubo un déficit de fertilización de 24.000 toneladas, solamente en nitrógeno. Se comprende, examinando las cifras anteriores, que las posibilidades agrícolas colombianas son inmensas, y que los fertilizantes deben jugar un papel de enorme importancia.

*Importaciones - Posibilidades de producción en Colombia.*—La única producción de fertilizantes que existe en Colombia sale de las Acerías de Paz de Río en la forma de los subproductos: Escoria fosfórica (14.500 toneladas), y sulfato de amonio (2.300 toneladas). Por lo tanto el país depende casi enteramente de los fertilizantes importados.

Las estadísticas nacionales muestran que las importaciones de fertilizantes de todas clases al país llegaron a 130.296 toneladas en 1957, con un costo superior a los US \$ 12.600.000.

La producción planeada para la futura fábrica de fertilizantes en Barrancabermeja es como sigue:

Nitrato de amonio 14.640 toneladas por año.

Urea 9.000 toneladas por año.

Fertilizantes mixtos (Granulados)

51.200 toneladas por año.

El costo de producción de estos fertilizantes se ha calculado en \$ 36.800.000.00 pesos. El costo de los mismos productos si fueran importados sería de \$ 88.500.000 pesos; lo cual quiere decir que la futura fábrica de Barrancabermeja le ahorraría al país \$ 51.700.000 anuales (en divisas extranjeras).

A pesar, como vimos atrás, del enorme déficit en el uso de fertilizantes en el país, las importaciones de éstos han tenido un aumento notable en los últimos años. En 1950 dichas importaciones valieron US \$ 1.289.067 y en 1957 representaron un desembolso de US \$ 12.600.000.

Entre 1949 y 1956 la Caja Agraria septuplicó sus ventas de fertilizantes (de 12.374 toneladas pasaron a 85.031 toneladas). Es evidente que la tendencia en el consumo de fertilizantes muestra un crecimiento acelerado que se podría mantener y aún aumentar por medio de una producción barata y técnicamente planeada, complementada con una intensa propaganda y campaña de educación agrícola (pero ante todo la garantía de paz en nuestros campos).

*Fomento de la fertilización de suelos.*—No es suficientemente conocida la meritoria obra que están cumpliendo algunos organismos privados y oficiales, tendiente al desarrollo y tecnificación de la agricultura nacional.

Entidades como el D.I.A. (Departamento de Investigaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura), el I.F.A. (Instituto de Fomento Algodonero), la Federación Nacional de Cafeteros, mantienen constantes programas de investigación agrícola para mejorar calidades, producir mejores clases, obtener mayores rendimientos mediante la cultura técnica, especialmente, mediante el uso racional de los fertilizantes.

Apunta el I.F.A. en su boletín técnico N° 1 de 1958: "La política de obtener

rendimientos máximos por unidad de superficie debe tenerse muy en cuenta con el fin de abaratar nuestros costos de producción que son tremendamente altos. Los rendimientos unitarios del algodón colombiano, que han venido incrementándose con el correr de los años mediante una mejor selección de variedades y de suelos y una mayor eficacia de los insecticidas y de la asistencia técnica prestada a los cultivadores, pueden elevarse aún más al través de la utilización de técnicas agrícolas más avanzadas, dentro de las cuales se destacan las prácticas de abonamiento y de riegos”.

“Ciertos experimentos llevados a cabo por el I.F.A. en los últimos años, permiten afirmar que la aplicación de los fertilizantes puede constituir un medio bastante eficaz para el aumento de la producción por unidad de superficie. La aplicación del tratamiento 80-120-0 (Kilogramos por hectárea de N,  $P_2O_5$  y  $K_2O$ , respectivamente) en un suelo de Mariquita (Tolima) produjo un aumento de 118% sobre la producción del tratamiento testigo; en Lérida (Tolima) la aplicación de 80 kg. de nitrógeno por hectárea produjo un aumento del 61% sobre el testigo” (tratamiento testigo: Cultivos sin fertilizantes).

Dice la Federación Nacional de Arroceros en el Informe de Gerencia de 1958:

“Los estudios experimentales realizados con fertilizantes en diversos suelos y zonas arroceras del país, benefician en forma muy notoria a la industria: se han determinado las dosis más remunerativas de los abonos minerales, y con base en estos estudios, la Federación ha hecho importaciones de aquellos cultivadores a precios reducidos”.

“El viejo concepto de los fertilizantes completos y balanceados, aplicados a dosis indiscriminadas, ha sido revaluado; ahora mediante la investigación sólo se prescriben aquellos elementos que se requieren para cada suelo, y que de manera segura se sabe van a determinar eleva-

ción de los rendimientos, evitándose en esta forma fertilizantes superfluos y en ciertos casos, limitantes o reductores de la cosecha por obrar en forma contra-productente”.

Experimentos hechos por la Federación de Arroceros en 1958, en tierras de los llanos altos del Tolima, indican que se obtuvieron utilidades netas, (debido al aumento de producción por el consumo de fertilizantes) del orden de \$ 1.269 por hectárea, con el uso de la siguiente fórmula en kg. HA:

N 90 -  $P_2O_5$  60 -  $K_2O$  120 (Aplicada a la primera cosecha).

El Departamento de Investigaciones Agropecuarias, por medio de sus diversos centros o granjas experimentales (“Obonuco”, “Tibaitatá”, “Tulio Ospina”, “Palmira”, “Bonza”) entre otros estudios, lleva a cabo experimentos de fertilidad con trigo, cebada, papa, maíz, forrajes, etc., los cuales revelan excelentes ventajas económicas debidas al uso de fertilizantes.

Se puede afirmar en general que no hay cultivo comercial que no se pueda mejorar con el uso de fertilizantes en la mayoría de los suelos colombianos.

El nitrógeno es elemento esencial para todos los cultivos, y en especial en la aplicación a las cosechas de banano, caña de azúcar, algodón, arroz, café, tabaco, frutales, forrajes, granos y leguminosas. Lo mismo se puede afirmar del fósforo aunque en menores porcentajes (hay otros cultivos como el de la papa que requieren hasta cuatro veces más  $P_2O_5$  que N o  $K_2O$ ; fórmula general: 1-4-1). Nuestros suelos no parece que tengan grandes deficiencias de potasio; sin embargo los experimentos indican que siempre es necesario abonar con este elemento en muchas de nuestras tierras cultivadas.

Volvamos ahora a la Industria Colombiana de Fertilizantes, Sociedad Anónima fundada en 1952:

*Industria Colombiana de Fertilizantes S. A.*—La Empresa tiene un capital de \$ 60.000.000 de pesos y como accionistas a las grandes Compañías Industriales y Comerciales del país, además de la Caja de Crédito Agrario.

La Industria Colombiana de Fertilizantes S. A., contrató el diseño del proyecto y la asesoría técnica con la "Sociedad Montecatini" Italiana, que está en posición mundial prominente como fabricante y proyectista en el ramo de los abonos nitrogenados. Esta Sociedad ejecuta o ha ejecutado en estos últimos años proyectos para las plantas de fertilizantes en Estados Unidos, Japón, India, España, Yugoslavia, Irak, Persia, Perú y Venezuela.

La fábrica de fertilizantes se está levantando en la ciudad de Barrancabermeja (Santander). Se escogió esta localidad con el fin de aprovechar la materia prima más económica, el gas natural de los campos petrolíferos (del cual se obtendrán  $H_2$  y  $CO_2$ ). Del resto la otra materia prima necesaria para fabricar amoníaco sintético, y de allí los fertilizantes nitrogenados, es el aire que suministra nitrógeno y oxígeno.

El costo total de la fábrica (excluyendo la planta de abonos mixtos en proyecto) es de \$ 137.000.000 de pesos; costo que representa el total de inversiones en los diferentes equipos, edificios, casas para empleados, obras anexas y además el capital de trabajo para el funcionamiento de la compañía. Aproximadamente el 80% de los equipos están comprados, y la mayor parte de la obra de ingeniería civil está terminada (edificios de administración, bodegas, almacenes, alcantarillados, explanaciones, calles, etc.). El montaje de las plantas propiamente dicho no ha empezado todavía.

La capacidad anual de producción de la fábrica de Barrancabermeja será la siguiente:

|                             |         |             |
|-----------------------------|---------|-------------|
| Nitrato de amonio           | 33.5% N | 14.600 ton. |
| Urea                        | 45% N   | 9.000 ton.  |
| Abonos mixtos "Peletizados" |         | 51.200 ton. |

En lo que se refiere al nitrógeno, la producción anterior será suficiente, de calcular, para abastecer el mercado nacional hasta 1962.

La alta concentración en N de los abonos que se producirán, aportará al agricultor una reducción en costos de transporte, almacenamiento, y aplicación.

Debido a dificultades para financiar lo que aún falta del proyecto no se ha comenzado aún el montaje de la maquinaria. Estimando la considerable magnitud de la obra es de creer que se necesitarán aproximadamente dos años para el montaje completo de la fábrica, a partir de la iniciación de éste. Es decir que la fábrica sólo empezará producción a fines de 1961 o más tarde.

(Se ha calculado que para la operación de todas las plantas de la fábrica se necesitará un personal obrero de 400 hombres, la mayoría de ellos especializados o al menos muy bien calificados).

La Industria Colombiana de Fertilizantes S. A., proyecta la producción de abonos mixtos que contendrán los tres elementos principales de fertilización, es decir, nitrógeno, potasio y fósforo.

La Planta de Fertilizantes mixtos tendrá una capacidad de 160 ton/día. En la preparación de las mezclas se empleará parte de la producción de nitrato de amonio, de la planta respectiva ya proyectada, y se importarán las sales de fósforo y potasio que no se producen en el país. Estos fertilizantes mixtos se fabricarán en concentraciones diversas de acuerdo con las necesidades de los diferentes cultivos.

Como proyecto posterior se estudiará la forma de fabricación de supersulfato triple, para la preparación de los abonos mixtos, a partir de roca fosfórica importada (fostorita).

En Colombia no hay yacimientos conocidos explotables de fosforita o de sales

de potasio; es necesario importarlas. Por lo que se refiere al fósforo, se importan especialmente fosfatos solubles: superfosfato triple y fosfato de amonio.

Si en Barrancabermeja se usara fosforita como materia prima el valor de importación de los fosfatos disminuiría a una tercera parte (datos de 1958):

Superfosfato triple 64 Us/ton. 46%  $P_2O_5$   
Fosforita 8 US/ton. 35%  $P_2O_5$

Se ha estimado que el posible volumen de venta de abonos mixtos en 1961 y 1962 puede ser de 200.000 ton./año, repartidas según una fórmula promedia 6-20-10, en la siguiente forma:

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| Nitrato de amonio 35% N          | 34.300 ton.  |
| Superfosfato triple 46% $P_2O_5$ | 87.000 ton.  |
| Cloruro de potasio 60% $K_2O$    | 33.400 ton.  |
| Material inerte                  | 45.300 ton.  |
| Total                            | 200.000 ton. |

Dicha fórmula 6-20-10, es una fórmula promedio basada en las ventas de la Caja Agraria en los últimos años. Sin embargo es demasiado alta en los porcentajes de fósforo y de potasio si tenemos en cuenta las recomendaciones de los agrónomos nacionales y si examinamos las estadísticas mundiales de consumo, especialmente en los países tropicales, donde en general predomina el consumo N sobre el de fósforo y potasio. Es de creer entonces que realmente será necesario importar mucho menos fósforo y potasio y que se deberá fabricar más nitrógeno de acuerdo con una fórmula que se acerque a la relación 1: 1: 1.

*Campes que abre la producción de fertilizantes nitrogenados.*— Para terminar esta apresurada exposición permítasenos agregar unas pocas palabras para señalar la función de "pionera" que puede cum-

plir la industria de los fertilizantes nitrogenados en nuestro país, mediante la apertura de numerosas y excelentes posibilidades de nuevas e importantísimas industrias:

El nitrato de amonio técnico y el ácido nítrico concentrado se emplea (en los países industrializados) en la fabricación de explosivos y colorantes, de esmaltes y pinturas.

El cracking del metano (el primer proceso de la futura planta de Barrancabermeja) se puede ajustar para producir alcohol metílico y formaldehído.

El formaldehído y la urea son las materias primas para los plásticos Urea-Formaldehído.

También se puede obtener del mismo gas metano, cambiando condiciones y catalizadores; etilenglicol, isobutanol, alcohol amílico, etc.

Así mismo, variando las condiciones del cracking del metano, se puede obtener un gas muy rico en acetileno, el cual es base para sintetizar toda una serie de compuestos químicos que conducen a la síntesis de plásticos y caucho sintético.

El amoníaco se emplea en la síntesis de derivados nitrogenados que conducen al nylon.

La urea se usa como alimento para ganado, en la fabricación de adhesivos, impregnantes para madera, en la industria de plásticos, etc.

Es nuestra esperanza que la lectura de este deshilvanado artículo haya despertado el interés del lector hacia la industria de los fertilizantes y sobre todo hacia lo que representa en un país agrícola y tan pobre como el nuestro, donde se compra el jornal de un obrero extranjero con los jornales de 12 de nuestros campesinos.

## TRABAJO - SUSTENTO - PROPIEDAD

Abogado Carlos Betancur Arias

El comunismo parte de la premisa de que Dios no existe. Es decir, que el comunismo es ateo.

Lógicamente, si Dios no existe, no existe tampoco el derecho natural, sobre el cual fundamentamos los católicos los conceptos que sustentan la dignidad de la persona humana: derecho de la vida, derecho a la honra y a la fama, y derecho a los medios económicos necesarios para sustentar decorosamente la vida; si no hay Dios, lógicamente no existe la ley moral; la única ley admisible entonces, en el principio mismo de esta negación, es la ley del más fuerte; la fuerza que se impone y que domina. "El mundo, como afirmó Stalin en su obra "Problemas del Leninismo", es primario en su concepción material, que es la única concepción que tiene". Porque si es cierto que el comunismo soviético reconoce que hay cosas espirituales, como los pensamientos y como las ideas, las concibe sólo como un reflejo del ambiente material del hombre. De ahí que la conclusión se venga sola, como lo escribió el mismo Stalin en la obra citada, cuando dijo que la tarea principal del hombre "consiste en desarrollar la vida material de la sociedad".

Si no existiera Dios, los individuos no tendrían derechos de origen divino y na-

da habría de sagrado en la persona humana.

La antítesis la encontramos en la sociedad cristiana nuestra, con otros conceptos que elevan nuestra condición sobre las efímeras consideraciones materiales: Dios existe y es el Creador de todo, inclusive de la persona humana: a la persona la dotó de su propia esencia, cuando le insufló la vida con el alma espiritual; le dio derechos inalienables que comprenden la herencia del cielo a la cual tendemos, y que trascienden también a la vida temporal, en la forma que los propios bienes materiales para polarizar la concepción, necesarios para el sustento de la vida material; pero esos derechos no se los entregó a una sola persona, o a una casta especial de hombres: los repartió por igual a todos los hombres; ni uno sólo está excluido del reino de Cristo, en el propio sentido de la caridad. De ahí se desprende, en lógica simple, que los que más tienen, siendo la tenencia de los bienes un mero hecho y no "el derecho", deben hacer participantes de sus bienes a los que tienen menos o a los que de todo carecen; porque de otra suerte vendrían a ser nugatorios los derechos de la persona humana que le advierten su dignidad.

Las dos tesis que se polarizan hoy en el mundo, son las expuestas: estamos

puestos en dos puntos antitéticos y la lucha es definitiva. No hay término medio. Stalin afirmó en la misma obra citada, que el método para conquistar el mundo entero, era hacer participantes del credo comunista, de la imposición del comunismo, a los más débiles primero; vendría después la lucha contra los más fuertes; así se ha ido cumpliendo su prospecto, aun cuando es verdad que ha tenido tremendos retrasos en el decurso de la historia de los treinta últimos años. Antes de continuar en esta sucesión de ideas, es preciso que distingamos que el comunismo es el sistema que unos pocos, relativamente a la densidad del pueblo ruso, han impuesto a todo un pueblo que como tal, no es propiamente el enemigo: el enemigo es el comunismo que ha establecido la dictadura de las masas, para la consecución de los fines buscados:

En nuestro medio ha tomado preponderancia manifiesta en los últimos días el sistema comunista: ya no se disimula siquiera: cuando en el año de 1957 sólo había en Antioquia al rededor de unos dos mil comunistas, en el presente año ha subido la cifra. La propaganda se hace descaradamente: aparecen los carteles del partido comunista, tratando de salvaguardar los derechos del pueblo, y se aprovecha en primer término de los trabajadores; y encuentran, con demasiada frecuencia, campo abonado en ellos, por cuanto el nivel de vida que llevan, en muchas ocasiones, es demasiado bajo. Ahí empieza la lucha; el hombre necesita de un mínimo de comodidades materiales para subsistir, para pensar, para vivir. El hombre no es un engranaje en el proceso económico de los pueblos, sino un hijo de Dios, y tiene derecho, en general y sin excepciones, a una vida más completa.

El punto difícil para esta solución, está en encontrar la clave para que los derechos del hombre, en este caso del trabajador que tiene como medio, para subsistir sólo su trabajo, se llenen totalmen-

te por parte de los que tienen la dirección de los trabajos.

Mucho se ha escrito y se ha divagado sobre este punto, pero hay fórmulas que han sido divulgadas ya y conocidas, pero que no han sido puestas en práctica: la iglesia católica dio la solución desde siempre, y específicamente desde el 15 de mayo de 1891 cuando se promulgó la encíclica "Rerum Novarum" de León XIII; la doctrina expuesta sabiamente, fue complementada y explicada y aplicada por Pío XI el 15 de mayo de 1931, al cumplirse los cuarenta años de la promulgación de la primera. Los puntos fundamentales podrían sintetizarse así:

1º—El trabajo no es una mercancía que pueda estar sometida a la ley de la oferta y de la demanda: es una acción espiritual en principio que opera sobre sí mismo y sobre la materia para darle utilidad actual, para aumentarle la utilidad y para ponerla al servicio de las necesidades genéricas del hombre.

2º—El trabajo del hombre debe ser causa eficiente del sustento.

3º—Es derecho anexo a la naturaleza del hombre la tendencia a tener a una mujer y a tener hijos; el mismo derecho tiene la mujer a compartir su vida con un hombre para procrear.

4º—Del tercer numeral se desprende que el trabajo del hombre debe ser causa eficiente del sustento de una familia de término medio.

5º—La propiedad es innata a la naturaleza del hombre; por derecho natural tiene el juez ad rem; cuando efectivamente consigue y posee algunos bienes, se convierte el jus ad rem, en el jus in re.

6º—Glosando este punto se ha dicho siempre y ello es así, que cuando el hombre sea propietario de algo, será más feliz y producirá mejor: de ahí la necesidad que hay, no propiamente de resolver el problema de la vivienda proporcionando casas prestadas a los pobres, a los tra-

bajadores o a la clase media económica, sino haciéndolos propietarios de su casa, en donde tenga marco y vigencia su propio hogar.

### El trabajo:

El hombre es un ser activo: nació para el esfuerzo cotidiano; la felicidad del hombre no podrá ser efectiva, sino vincula su actividad a alguna cosa útil, que le garantice la subsistencia y que le haga aparecer ante su propia conciencia como un creador. El hombre podría poseer todas las riquezas de la tierra y sería un infeliz, si no tuviera alguna actividad: la actividad crea la esperanza del mañana. Se labora para cumplir el mandato divino de conseguir el pan, pero se labora también para tener la felicidad.

De este sintético razonar se deduce: que es un error tratar de resolver los problemas del pobre por medio de la dádiva simple, a no ser cuando el pobre esté absolutamente imposibilitado para el esfuerzo: el sentido positivo de la ayuda consiste en darle la oportunidad de que produzca, para que tenga la convicción de que su pan lo produjo su trabajo, y de que es ser útil en la sociedad y que su esfuerzo es fecundo; el sentido positivo de la ayuda está en estimular el esfuerzo, con la aprobación y con el aplauso. Pero cuando los patronos sólo ven las deficiencias del trabajo, la labor infecunda, el esfuerzo perdido, y lo ponen delante del hombre, están perdiendo al hombre; no será ese tal quien vaya a tratar de mejorar por cuanto algo se ha quebrado en su interior. Al contrario, el estímulo aún en los casos de la diferencia, crea una capacidad superior, en veces desconcertante. en el hombre ayudado; parece que el sentido negativo de la cooperación, anula toda fuerza creadora.

En mi ya larga carrera profesional he conocido casos perdidos que bien pudieran ser ganados, y otros que tal vez fueron ganados con un pequeño y oportuno estímulo.

### El sustento:

El trabajo del hombre debe ser causa eficiente del sustento. Cuando el hombre ve que su trabajo no ha sido remunerado en la cantidad suficiente para obtener el sustento, hay un doble traumatismo psicológico en él: primero, la decepción frente a su esfuerzo, corto en el producir; y segundo, la debilidad que le produce aún físicamente el hambre no calmada o calmada a medias.

Ya lo dijo el Pontífice Romano que es necesario que la riqueza se reparta de manera proporcional entre el capital y el trabajo como factores de su producción, y la razón es que no podría conseguirse la producción sin el capital, pero tampoco podría llegarse a ese fin sin el trabajo: de los dos factores es más noble y alto el trabajo, aun cuando no se valore así en términos económicos; sin el capital no podría producirse la riqueza, pero es justo, y no acto de caridad, que el trabajo que ha participado sustancialmente en esa creación, tenga también su remuneración. Cuando el trabajo se somete a la ley de la oferta y la demanda, hay zozobra social: muchos brazos desocupados y pocos empleados y baratos, son siempre una bomba de tiempo en el desarrollo de la vida social: llega el instante del estallido y entonces vendrá la perdición de capital y trabajo. Pero no es esa la razón lógica desde el punto de vista de nuestra doctrina cristiana para que se atienda a la reclamación que el hombre hace de su trabajo: la razón es que tiene derecho a su vida y a su sustento y al sustento de su familia, por la única causa de su trabajo.

Podríamos preguntarnos entonces, cómo debe operarse ese repartimiento de la riqueza: y la solución está en que, miradas las necesidades del hombre, se haga todo lo que esté dentro de las posibilidades del capital, para llenarlas cabalmente, para que ninguna de esas necesidades quede sin cumplimiento; necesidades de orden primordial como comida y vestido

y casa propia; necesidades de orden secundario, pero necesidades, a la diversión sana, esparcimiento que renueve las fuerzas del espíritu y las del cuerpo, para continuar el trabajo.

#### Salario familiar:

Sabido está que un hombre que tiene un hogar bien constituido es, generalmente, un buen ciudadano; pero para tener un hogar, se necesitan los medios económicos suficientes para sustentarlo; no habrá cumplida felicidad en el hogar en donde falte el pan o sea demasiado escaso; en donde falte el techo que ampare la vida de los miembros del hogar; en donde no haya un mínimo de esparcimiento. El capital debe correr con esta necesidad cuando el hombre que tiene a su servicio tiene un hogar. Mucho se ha hecho entre nosotros ya en este sentido, con el subsidio familiar, nada empeeque en entidades diferentes sea todavía tan corto y dado a regañadientes. La Andí en nuestro medio tiene una ejemplar institución de subsidio familiar, que ha ido ampliando las comodidades de los trabajadores en su propio hogar.

Pero no se ha hecho todo lo debido. La riqueza sin el hombre, no tendría objeto. El fin es el hombre y no el capital, se mira el problema, proyectado en el horizonte del tiempo; los grandes capitales acumulados o puestos al servicio de la vanidad de un hombre, son inútiles; la felicidad se conseguirá cuando una gran mayoría de hombres participe de los beneficios del capital, o mejor, cuando todos los hombres participen de él. En los Estados Unidos de Norte América llama la atención el afán que existe en todos los medios industriales y económicos, por integrar el sentido de la democracia política con la democracia económica; y la conversión del término político en el económico, no está mal; en cambio, está muy bien. La lucha se ha empeñado en acabar con el hambre y con la miseria, hasta donde ello es posible; el nivel de vida de todos los hombres tiene mucho parecido; para ello no sólo se le ha dado

la gran preponderancia que tiene el trabajo, sino que también se han ideado fórmulas que activan el sentido de la creación en el hombre para mejorar y más producir: algunas empresas los hacen participar de sus ganancias en un tanto por ciento determinado, que se les reparte en efectivo en el tiempo de los balances; otras les hacen participantes de la propia empresa, haciéndolos dueños de acciones en ellas; de todas suertes, se busca que el hombre que trabaja se interese por el servicio que presta, porque ese servicio le produce a él mismo; no pierde tiempo, porque pierde intereses propios; trabaja con alegría, porque acrece sus propios medios de vida, para él y para su familia.

Es cierto que en Colombia también hay ya ensayos en este sentido que han dado verdaderos resultados. Así llegaríamos a constituir un trabajo cristiano, productivo, que daría la felicidad al pueblo, y se llegaría a crear una barrera contra el comunismo que no encontraría el caldo de cultivo del hombre, para fermentar y proliferar sus ideas.

#### La propiedad:

Conocí un hombre díscolo en la sociedad, que tuvo diferentes contactos con el Código Penal; tuve ocasión de conversar con él sobre los motivos que tenía para vivir una vida difícil, perseguido, constantemente amenazado; le hablé de los beneficios de la paz que se consolida en el interior del hombre. Al final de mi preocupado discurso, me contestó: "Hombre, para qué me cuido, si no tengo nada". Tal vez tuve ocasión de insinuar a un patrono inteligente que lo tomara, a pesar de sus "recomendaciones", honradamente dadas y sabidas; al cabo de algún tiempo, tuve ocasión de influir para que se le diera un lote de terreno a crédito y lo fuera amortizando; cuando pagó, con el mismo método construyó una casita; poco después me dijo que se iba a casar, porque ya había encontrado "una atrevida"; se casó para vivir en casa propia y

la sociedad ganó un hombre. El patrono bondadoso que le ayudó vive muy contento del trabajo de este hombre; gana buen salario, pero con él sustenta su casa y ahorra algo para adquirir mejores medios de vida para sus hijos. El ahorro en principio fue impuesto y ahora es solicitado. Este hombre es un propietario. No será más un estorbo social.

Existen en nuestro medio instituciones benéficas sobre modo, nadie podría dudarle, que prestan casas para los pobres; pero, a pesar de que es muy cierto que esos pobres vivirán apenadamente agradecidos, nunca serán felices con esta limosna. Y para mí tengo que vale más la felicidad que se hizo modestamente propietario, que que la limosna; que vale más la convicción de que con un gran esfuerzo el hombre se hizo modestamente propietario, que la idea de tener que vivir en casa que le han prestado. Es cierto que el hombre tendrá techo y quizá no se mojará en las noches de invierno, y tendrá tal vez calientes sus huesos al abrigo de las paredes prestadas, pero siempre tendrá aterida el alma. Y nosotros seguiremos creyendonos la Providencia que los amparamos, cuando quizá ellos tengan mejores títulos para el cielo.

El problema de la propiedad es problema de justicia, y no de caridad; es problema, en un segundo orden, económico para el capital cuando la propicia, pues le dará siempre un gran rendimiento, en un hombre que puede trabajar feliz.

Cuando el Doctor Palacio me invi-

tó para que le escribiera algo sobre este tema, me encogí de hombros, porque no quería negarme, pero se me solicitaba algo que todo el mundo en nuestro medio culto sabe, pero que no quiere sentir, y decirlo nuevamente no era esclarecer algo que estaba oscuro, sino simplemente recabar sobre lo ya cabado.

Pero aquí me tienen terminando esta conversación sobre el tema más importante de nuestro tiempo y de nuestro medio: Nosotros los cristianos, creemos que los bienes materiales deben servir al hombre para la satisfacción de las necesidades humanas; pero no creemos en manera alguna que esos bienes sean un fin; son un simple medio; el fin está más allá del recorte horizontal del tiempo, desde donde podremos ver lo que aquí quedó como simple miseria y estiércol de los astros.

Alguna persona me preguntaba por el sentido de la pobreza: yo, ni corto ni perezoso, le dije: yo entiendo que la pobreza consiste en tener lo necesario para nuestra vida y la de nuestro hogar, y no ambicionar más; o mejor, contentarse con esa medida. Porque ahí está lo difícil: frenar las ambiciones. El carecer de los medios necesarios para la congrua sustentación familiar, no es pobreza, sino miseria; el evangelio no habló sino de pobreza; yo creo y nadie podría contradecirlo, que en la casa de Nazaret siempre hubo pan abundante, mesa limpia y lecho acogedor; y la tradición nos ha dicho que la casa de Nazaret fue propia de San José y de la Virgen. Y ese es el dechado y el ejemplo.

La propiedad no es una función social (lo que importa la negación del derecho natural de propiedad y su atribución, como derecho positivo, al Estado, que en tal caso se hace nuestro amo absoluto, dependiendo exclusivamente de él nuestra paz temporal), sino que tiene, debe tener una función social, es decir, debe ser usada como bien común.

M. F. Sciacca

# A V I S O

## A Nuestros Anunciadores

Las tarifas que regirán en adelante serán las siguientes:

### CONTRATAPAS

Número suelto \$ 350.00 c/u.

Un año (3 publicaciones) \$ 300.00 c/u.

### PAGINAS INTERIORES

Número suelto \$ 250.00 c/u.

Un año (3 publicaciones) \$200.00 c/u.

#### Nota:

*Para beneficiarse de la tarifa anual debe darse aviso escrito a la Dirección de la Revista con la correspondiente autorización para las 3 publicaciones.*

**Integral Industrial distribuye 1.000 ejemplares entre:**

**Ingenieros Químicos**

**Bibliotecas Universitarias**

**Industrias afiliadas a ANDI y ACOPI**

**Estudiantes de Ingeniería**

**Organizaciones científicas, culturales y cívicas del País y del Exterior**

**Organizaciones obreras.**

# LAS OPERACIONES FUNCIONALES EN LOS SISTEMAS PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA

Por el I. Q. Javier Molina G.

Dos son los fines primordiales de un sistema para abastecimiento de agua: abastecimiento público y abastecimiento industrial.

Al considerar cualquier sistema de abastecimiento de agua los problemas a resolver se inician con la fuente de abasto, se continúan con los métodos de tratamiento y se terminan con los sistemas de distribución.

Intentaremos hacer un estudio de aquellas operaciones funcionales que son necesarias para resolver satisfactoriamente dichos problemas, las distintas fases que ellas incluyen y la relación que tienen con la labor técnica de las ingenierías que deben resolverlos; recalando en que aquellas funciones son específicas de cada profesional y en la necesidad de la íntima cooperación entre ellos.

Los problemas de las fuentes de abasto comprenden el ciclo hidrológico del agua que abarca la evaporación, precipitación, transpiración, infiltración, almacenamiento y conducción, tanto de las aguas superficiales como profundas, de manantiales y pozos.

Los problemas referentes al tratamiento del agua dependerán del origen de la misma (superficial o profunda) y de sus

características físicas, químicas y bacteriológicas. Todas las aguas superficiales requieren generalmente como tratamiento mínimo sedimentación y clorinación. Si el agua superficial es turbia y coloreada entonces serán necesarias también la coagulación y la filtración. Es necesario remover sabores y olores cuando estos estén presentes en el agua. Las aguas superficiales pueden también ser sometidas al proceso de ablandamiento y a la remoción de hierro y maganeso. Las aguas profundas pueden ser duras y entonces deben ser suavizadas, dichas aguas no necesitan filtración y coagulación a menos que sea preciso eliminar hierro o manganeso de ellas. En las aguas profundas se presentan rara vez olores y sabores desagradables. Como tratamientos complementarios modernos está la fluorización entre otros.

Los problemas de distribución de un sistema de abastecimiento de agua incluyen no solamente los trabajos relacionados directamente con las redes a través de las ciudades y fábricas sino también los tanques elevados de almacenamiento, tanques de distribución, válvulas, hidrantes, reguladores de presión, instalaciones domiciliarias, contadores de agua y tales problemas de operación como limpieza de las tuberías, mermas en la capacidad

transportadora, fugas en las redes, presiones excesivas y sostenimiento.

*Fuente de abasto.*—La fuente original de todas las aguas es la lluvia. Al pasar ésta a través del aire o por los diferentes estratos de la tierra, va disolviendo impurezas. Aun cuando las aguas naturales difieren mucho en su composición según el ciclo hidrológico previo, las impurezas que logran acumular son relativamente apreciables. Las sales minerales consisten principalmente en bicarbonatos, carbonatos, cloruros, sulfatos y nitrato de calcio, magnesio y sodio; a veces están presentes pequeñas cantidades de sílice y también cantidades más o menos apreciables de hierro, manganeso y sales de aluminio. Además de los componentes minerales, también pueden encontrarse algunos gases disueltos, tales como oxígeno, anhídrido carbónico y hasta vapores ácidos de origen industrial. Finalmente el agua puede contener cuerpos en suspensión, bien provengan de origen mineral u orgánico.

Cuando el agua de lluvia cae a la tierra puede atravesar las capas terrestres, quedarse sobre la superficie o cerca de ella formando arroyos, lagos, quebradas y ríos. En ambos casos los ácidos y los gases disueltos en el agua de carácter ácido, ayudan a la disolución de las futuras impurezas.

Las aguas superficiales suelen a menudo presentarse saturadas de gases disueltos debido a la continua exposición a la atmósfera en que se encuentran. También contienen cantidades apreciables de materia en suspensión. Cuando recorren áreas pantanosas, pueden contaminarse con materia orgánica, la cual está expuesta a descomposición, ocasionando ácidos húmicos, orgánicos y nítricos. Esta agua se vuelve entonces corrosiva y requiere tratamiento.

Las aguas de pozos profundos pueden ser muy alcalinas debido al carbonato sódico. Este compuesto resulta de la acción zeolítica ya que, el agua pasa en un momento o en otro de su ciclo, a través de

capas naturales de zeolitos o aluminosilicatos, por lo que sus carbonatos cálcicos y magnésicos cambian a carbonatos sódicos debido a la acción de dichas zeolitas.

*Tratamiento.*—Cuando el agua requiere tratamiento antes de que pueda ser usada para fines de abastecimiento público o industrial, el proceso de tratamiento se llama generalmente "purificación". La clase de tratamiento empleado en la purificación del agua depende de las características iniciales de la misma y del empleo que se le vaya a dar.

Las etapas comprendidas en la purificación del agua incluyen los siguientes procesos unitarios: mezcla, coagulación, sedimentación, filtración, desinfección, aireación, absorción, oxidación química, intercambio iónico, precipitación química y control de la corrosión.

Las aguas de consumo doméstico necesitan ser tratadas para retirar las materias sólidas y solubles que producen turbidez y color, juntamente que para remover los microorganismos y bacterias que son perjudiciales para el organismo humano. Las aguas para uso industrial deben ser acondicionadas para evitar la corrosión de los equipos, el arrastre e incrustaciones en las calderas, reacciones químicas perjudiciales en los procesos de fabricación industrial, etc.

Habiendo estudiado ya las partes constituyentes de un sistema de abastecimiento de agua y los problemas y fases que se presentan, veamos cuales son las operaciones funcionales que deben ser conocidas para resolver satisfactoriamente dichos problemas. Las operaciones funcionales que comprende un sistema de abastecimiento son las siguientes: Bombeo, Electricidad, Medida de Flujos, Instrumentación y Control, Dosificación de reactivos químicos, Coagulación, Sedimentación, Corrosión, Control de Laboratorio y Mantenimiento.

Los conocimientos más importantes comprendidos por cada una de estas operaciones funcionales son:

**Bombeo.**—Razones para bombear, métodos de bombeo, diseño de diferentes tipos de bombas, operación de un sistema de bombas.

**Electricidad.**—Fundamentos, diferentes tipos de motores, diseño de motores, instalación de motores.

**Medida de flujos.**—Razones para medir flujos, puntos apropiados del sistema donde deben ser medidos los flujos, dispositivos para medir flujos, selección de unidades primarias y secundarias de medida.

**Instrumentación y control.**—Transmisión, Recepción, Controles, Funcionamiento, Factores para seleccionar un instrumento de control.

**Dosificación de reactivos químicos.**—Reactivos químicos usados, tipos de dosificación, Control.

**Coagulación.**—Objeto-Reactivos químicos empleados. Reacciones químicas comprendidas en la coagulación-Control.

**Sedimentación.**—Mezcla, tipos de tanques-tiempo de sedimentación-Carga superficial-Dispositivos para remover lodos-Control.

**Corrosión.**—Mecanismo-Condiciones favorables a la corrosión-Efectos de la corrosión-Prevención y control de corrosión.

**Control de Laboratorio.**—Objeto. Equipo requerido. Análisis necesarios-Frecuencia de éstos-Muestras representativas.

Analizando entonces los problemas que se presentan en un sistema de Abastecimiento de agua y las operaciones funcionales que comprende dicho sistema, vemos que es posible establecer un campo diferente de acción en lo que se refiere a la labor técnica del ingeniero, y que existe por lo tanto, una función específica en el trabajo del ingeniero civil y otra en el del ingeniero químico, no queriendo ello decir, que una de las ingenierías tiene que desconocer completamente la labor de la otra, sino que por el contrario,

se debe lograr obtener un conocimiento general de las funciones de cada ingeniería, para alcanzar un mejor éxito en el trabajo y una operación más eficiente del sistema de abastecimiento.

En otras palabras, tanto el ingeniero químico como el ingeniero civil, cuando se trata de operar un sistema de Abastecimiento de agua deben estar capacitados por sus conocimientos para contestar a las siguientes preguntas:

Qué trabajo se ha hecho?..Cuál es el objeto de la operación?... Por qué se ha efectuado así el trabajo?... Qué hubiese sucedido si no se hubiese realizado en esa forma el trabajo?...

En consecuencia de lo anterior son funciones del ingeniero civil: calcular y construir las represas y sistemas de bombeo del agua cruda y tratada. Encargarse de la operación de dichas represas y sistemas de bombeo. Calcular y construir las Plantas de tratamiento. Calcular, construir, operar y sostener los sistemas de distribución.

Igualmente son funciones del Ingeniero Químico: Investigar, analizar y dar normas del tratamiento para las fuentes de Abasto.

Diseñar las Plantas de tratamiento. Seleccionar el equipo para dichas Plantas y encargarse del montaje del mismo. Dirigir la operación técnica de las Plantas de tratamiento y encargarse del control técnico de la purificación del agua en dichas Plantas. Encargarse del sostenimiento, lubricación y funcionamiento del equipo.

### Resumen

1) Se estudian los diferentes problemas que se presentan en un sistema de Abastecimiento de Agua.

2) Se establece la labor del ingeniero químico y del ingeniero civil en la operación de un sistema de Abastecimiento de agua.

3) Se hace notar la importancia de un mejor conocimiento de la labor de cada ingeniería para obtener óptima eficiencia en la operación de un sistema de Abastecimiento de agua a base de una íntima cooperación entre estos dos profesionales.

4) Se concluye que la operación de un sistema de Abastecimiento de agua, considerada desde la captación del agua de la fuente de Abasto, hasta su suministro al

último de los consumidores, comprende varias ciencias, unas puras y otras aplicadas a saber: física, química, hidráulica, Ingeniería de varias clases; bacteriología, psicología, economía y estadística.

5) Se estudian las operaciones funcionales que intervienen en los sistemas de Abastecimiento de agua y los conocimientos necesarios para resolver los problemas que se presentan.

### REPRESENTAMOS

|                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| CUMMINS DIESEL          | — Plantas Eléctricas              |
| WESTINGHOUSE AIR BRAKE  | — Frenos de Aire                  |
| LE TORNEAU WESTINGHOUSE | — Equipo de movimiento de tierra  |
| LE ROI                  | — Compresores                     |
| ADAMS                   | — Maquinaria caminera             |
| AMTEA                   | — Máquinas Herramientas           |
| RODGERS                 | — Bombas Hidráulicas              |
| U. S. MOTORS            | — Motores Especiales              |
| GOULDS                  | — Bombas Industriales             |
| SCHERER                 | — Equipos para Clínicas           |
| BURCH                   | — Equipo de mantenimiento de vías |
| TROJAN                  | — Tractores - Palas               |
| WYLIE                   | — Plantas móviles de Asfalto.     |

## P. & R. y CIA. LTDA.

### INGENIEROS ELECTRICISTAS

*Especialistas en montajes industriales.*

Teléfonos: 287-70 y 552-89 — Apartado aéreo 2046

MEDELLIN

Afiliados a CAMACOL, S.A.I. y ACIEM

Socios: Abel Echeverri V., Alberto Piedrahita B.,

Santiago Ramírez S.



## " LOS DIEZ MANDAMIENTOS EN UNA BUENA ORGANIZACION "

Por Iván Amaya Villegas

En relaciones industriales como en muchos otros campos, hay muy poco bajo el sol que sea enteramente nuevo.

Sin embargo parece que los principios que rigen estas relaciones son tan evidentes en sí y de naturaleza tan obvia que con mucha frecuencia caen en el olvido y su práctica en desuso.

Nada más erróneo que asumir una actitud de indiferencia ante principios tan importantes que hoy en día constituyen los cimientos en que se apoya la buena marcha de cualquier empresa.

No debemos pensar en términos de técnica y ciencia exclusivamente cuando hablamos de una empresa. El mundo de la industria no es solamente el laboratorio científico, el grupo de máquinas o el cuadro de organización. Es como cualquier otro segmento del mundo que nos rodea, una mezcla de hombres y mujeres, competentes unos, incompetentes otros, que deben ser manejados siempre con cuidado y ánimo de comprensión.

La Asociación Americana de Administración (AMA), conciente de la importancia que tiene para sus asociados vivir dentro de esos principios, ha editado lo que se permitieron llamar "Los diez mandamientos de una buena organización", hélos aquí:

- 1.—"Cada ejecutivo dentro de la Compañía debe tener responsabilidades claras y bien delimitadas".
- 2.—La responsabilidad debe estar siempre respaldada con la correspondiente autonomía y autoridad.
- 3.—No deben hacerse cambios en el alcance u objetivo de las responsabilidades de una posición sin un completo entendimiento con la parte o partes afectadas.
- 4.—Ningún ejecutivo o empleado que ocupe un puesto dentro de la organización, puede estar sometido a órdenes que vengan de más de una fuente.
- 5.—No deben darse órdenes directas a subordinados por encima de quienes, en virtud de la organización son sus Jefes directos.

- 6.—Toda crítica, censura o llamada de atención a subordinados debe hacerse en privado y en ningún caso en la presencia de ejecutivos o empleados de igual categoría, o de categoría más baja.
- 7.—Ninguna discusión o diferencia entre ejecutivos relativas a principios de autoridad o áreas de responsabilidad, puede considerarse trivial. Por el contrario exige solución pronta y determinante.
- 8.—Toda promoción, cambio de salario o medida disciplinaria debe ser aprobada por el ejecutivo inmediatamente superior al que toma la medida como directo responsable.
- 9.—No se podrá ordenar o esperar de un empleado o ejecutivo que sea al mismo tiempo asistente y fiscal de un tercero.
- 10.—A cualquier ejecutivo cuyo trabajo está sometido a una inspección regular deben dársele la asistencia y facilidades necesarias que lo coloquen en condiciones de poder mantener una verificación independiente de la forma en que marcha su trabajo.

*Iván Amaya Villegas*

#### MALES DE NUESTRO TIEMPO....

Más que la grandiosidad de ciertos acontecimientos nos impresiona el regreso del hombre —el actual que vive el progreso vertiginoso de la técnica y de las condiciones ambientales o “nivel de vida” —a formas elementales de conciencia, que conducen fatalmente a la despersonalización y al anonimato, a la formación de “aglomeraciones” humanas, en las que nadie se distingue, y que son lo más opuesto a la “sociedad” o “comunidad” en la que cada uno es él mismo: la “cualidad” de una sociedad es la antítesis de la “cantidad” de una masa. Hoy día se trata premeditadamente de fabricarlo o de destruirlo todo para las masas. Es como si el intento obedeciera a una sutil e insidiosa conjura. El teatro y el cine, los deportes y las diversiones, los viajes y los lugares de reposo, la literatura y el arte, etc., etc., todo tiende no a “cualificar”, que significa “elevar” intelectualmente a las clases menos elevadas, sino a descualificar y envilecer todo valor intelectual y espiritual con vistas a lograr el nivel más bajo de las pasiones espontáneas, de los instintos vitales y de los deseos animales, que constituyen el fondo común de la humanidad aún no caracterizada.

M. F. Sciacca

## LAS FILIGRANAS DE LA MALEDICENCIA

Se puede sentar como principio que se darán siempre maña los maledicentes para juzgar desfavorablemente las acciones y los ademanes del prójimo.

Esta es la tendencia formal de las medianías que creen elevarse, rebajando a los demás.

Hay una sola virtud o cualidad que no pueda ser presentada como defecto?

No. Todos los días nos codeamos con gentes mezquinas y envidiosas, para quienes las palabras laudatorias y las frases de benevolencia parecen haber sido definitivamente borradas del diccionario.

En su detestable vocabulario:  
La bondad se llama debilidad;  
La perseverancia, terquedad;  
La habilidad, astucia;  
El valor, temeridad;  
La actividad, nerviosidad;  
La generosidad, ostentación;  
El perdón, necedad;  
La franqueza, insolencia;  
La cortesía, adulación;  
La elegancia, fatuidad;  
La conversación, charlatanería;  
La calma, pereza;  
El silencio, aburrimiento;  
Y la prudencia, bobería.

El autor de este diccionario es: la envidia.

El remojo anterior pertenece a la cáustica pluma de Fernando Nicolay. Pero, lector ¿no es cierto que la malandanza denunciada por el viejo moralista, tiene hoy más fuerza y mayor malignidad en los millares de denigratorios instalados en todas partes por la mala entraña?

## MALES DE NUESTRO TIEMPO....

Hoy día nada atemoriza tanto como una "personalidad" auténtica, como un hombre de carácter; se huye de él como si fuese un peligro, se le aísla como un enfermo, se le evita como a un reproche insoportable, como a una intolerable ofensa; la gente se pone en guardia ante él y de él se defiende como un enemigo que viene a turbar a la "colectividad", a romper la cohesión de las moléculas que componen la masa; y se le destruye como a un remordimiento que arrebató la paz, como a la verdad descarada que turba el letargo de la conciencia.

M. F. Sciacca

## CORRESPONDENCIA RECIBIDA

### EN LA DIRECCION

Bogotá, D. E. Julio 13 de 1959

Señores

Sociedad de Ingenieros Químicos de la  
Universidad Pontificia Bolivariana

Medellín

Respetados señores:

Debido al interés que ha despertado en mí la lectura del ejemplar N° 6 de su interesante revista "Integral Industrial" ya que soy estudiante de Economía y Administración, les ruego tener en cuenta mi solicitud, para así poder recibir todos los números de su publicación.

Aprovecho esta oportunidad para expresarles mi admiración por tan valiosa obra, ya que por medio de élla dan una orientación muy meritoria sobre la economía.

Anticipo mis agradecimientos por la atención que presten a la presente y pendiente de su favorable respuesta, me suscribo como atento servidor.

Firmado: *José Darley Delgado Peláez*

—oOo—

Bogotá, D. E. 11 de Mayo de 1959

Señores

Directores de "Integral Industrial"  
Sociedad de Ingenieros Químicos de la  
U. P. B.

Apartado Aéreo N° 17-83

Medellín.

Distinguidos Doctores:

He tenido la oportunidad de conocer su interesante y magnífica publicación "Integral Industrial" N° 6, cuyo contenido respecto de problemas económicos y sociales por los que atraviesa el país son realmente extraordinarios.

Los artículos sobre administración y Relaciones Industriales vienen a llenar el gran vacío existente en la mayoría de nuestras empresas y a despertar en sus dirigentes el deseo de adquirir conocimientos en estas materias tan necesarias para un buen desarrollo económico del país y un correcto equilibrio social.

Permítanme que los felicite sinceramente por este gran paso que han dado Uds. para extender por este medio las Ciencias Administrativas y las Relaciones Industriales y así contribuir a la grandeza de la Patria.

Como en la actualidad estoy cursando estudios de Administración y Organización de Empresas en el Instituto Colombiano de Tecnología, les agradecería inmensamente incluyeran mi nombre dentro de la lista de personas favorecidas con sus envíos periódicos y ojalá me enviaran los primeros seis (6) números.

Aprovecho esta oportunidad para expresarles mis sinceros agradecimientos y me suscribo como su atento amigo y servidor,

Firmado; *Marco Aurelio Forero Vargas*.

—oOo—

Bogotá, D. E. Julio 6 de 1959

Señores

INTEGRAL - INDUSTRIAL

Apartado Aéreo N° 17-83

Medellín.

Muy estimados señores;

Por medio de la presente me permito solicitarles una suscripción de su importante Revista.

Su atto. s. s. y amigo

Firmado: *Rafael Convens Pinzón*

"Rapidit Colombiana".  
Ind. de Minerales

—oOo—

Medellín, Junio 16 de 1959

Señor Doctor

César Palacio Londoño

La Ciudad.

Apreciado Señor y Amigo:

Saludo a Ud. muy atentamente y le acuso recibo del envío hecho a nuestra enti-

dad consistente en la revista Integral Industrial.

Pláceme transcribir las felicitaciones de nuestra H. Junta Directiva por la magnífica publicación que la Sociedad de la U. P. B., y en la que día a día se observa el adelanto y buen gusto para escribir, temas de palpitante actualidad en el ramo Técnico-Industrial y social; puedo decir a Ud. que los artículos del N° de Abril tienen para nosotros una grandísima importancia e igualmente, no podemos pasar desapercibido el magnífico editorial intitulado los Fundadores.

No sobra advertir a Ud. que dada la importancia de su revista, nosotros nos proponemos recopilar algunos de esos artículos para transcribirlos en la publicación que también nosotros hacemos.

Sin más particulares y en espera de seguir recibiendo su importante publicación, nos suscribimos.

De Usted muy atentamente,

Asociación de Técnicos Industriales

Colombianos "ADETIC"

Firmado: *Javier Giraldo Aguilar*  
Asesor Ejecutivo

—oOo—

Bogotá, Mayo 25 de 1959

Señores

Integral Industrial

Apartado Aéreo N° 17-83

Medellín.

Attn.: Ing. Químico César Palacio L.  
Muy estimados señores y amigos:

Tengo el placer de acusar recibo del N° 6 de la Revista Integral Industrial, cuyo contenido es indiscutiblemente muy interesante.

Aprovechamos una visita que hizo a nuestra Compañía el Dr. José Estevez, de La Sharples Argentina, le obsequié una copia extra que tenía del N° 5 de "Integral Industrial" y la copia que Uds. me enviaron del N° 6.

Si fuera posible para Uds. enviarme una copia adicional para reponer ésta, les sabría agradecer.

Si fuera posible incluir el nombre del Dr. José Estevez, Juncal 2833 Buenos Aires, Argentina, entre los suscriptores de "Integral Industrial", tanto Uds. como él se beneficiarían de esta nueva conexión.

Con mis sinceros agradecimientos por su atención y esperando poderlos visitar muy pronto, me es grato repetirme de Uds.,

Atento servidor, colega y amigo,  
Firmado: *Germán Ramírez*

—oOo—

Bogotá, D. E., Marzo 17 de 1959

Señores

Directores de "Integral Industrial"

Apartado Aéreo N° 17-83

Medellín.

Estimados señores y amigos:

Sabedores como somos de la innegable importancia y permanente interés de su admirable publicación, atentamente nos permitimos solicitarles, si les es posible, se sirvan favorecernos con una suscripción a su revista que emplearemos para los fines propios de este Departamento.

Si no tienen inconveniente alguno para hacerlo, nos valemos de la oportunidad que nos brinda la presente para rogarles el favor de enviarnos, a nuestra costa, un ejemplar del número 4 correspondiente al mes de Mayo, próximo pasado.

Al anticiparles nuestros agradecimientos por su amable acogida, nos complace-mos en felicitarles muy sinceramente por su meritorio trabajo, al mismo tiempo que nos suscribimos con gusto como servidores y amigos muy atentos,

Banco del Comercio

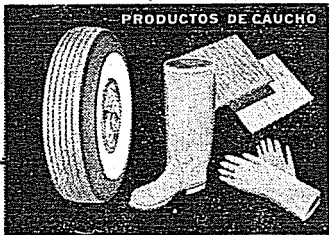
Información Comercial

Firmado: *Miguel A. Escobar V.*  
Jefe

Entonces, si lo "superfluo" para mí es lo "necesario" para los otros, yo debo hacerlo "disponible", a fin de que el deber natural de justicia, implicado por el derecho natural de propiedad, sea cumplido. Hay dos formas de "disponibilidad" de la propiedad: dar lo superfluo en el sentido propio del término; darlo en el sentido anteriormente aclarado por nosotros, es decir, ponerlo en servicio de los demás, o sea hacer que los semejantes participen de él, de modo que se transforme en bien común y que pueda ser obtenido (a través del buen uso de la propiedad) por quien carezca de él.

M. F. Sciacca

# MATERIA PRIMA



**PARA MILES DE  
PRODUCTOS...!  
PETROQUIMICOS  
Esso**

Estos son algunos de los múltiples artículos en los que se utilizan productos Esso como materia prima. Consulte a la Sección de Petroquímicos de la Esso Colombiana en Bogotá donde obtendrá amplia información acerca de la gran variedad de productos Esso para infinidad de aplicaciones en la industria.

LOS INGENIEROS



AL SERVICIO DE LA INDUSTRIA

PARA RECIBIR LA VISITA DE SU INGENIERO  
ESSO LLAME AL SIGUIENTE TELEFONO: 19-340

# AGENCIAS BETA

IGNACIO BETANCUR A.

Ed. Fabricato N° 614 - Tel.: 517-69

Ap. Aéreo: 2088 - Cables: BETA.

**John M. Potter Ltd. (Inglaterra):**

Tops de TERYLENE en colores o sus mezclas con Lana.

Lana en masa y tops en todas las finuras.

**Bakelite AG. (Alemania):**

Polvos moldeables para Plásticos. - Urea y Fenólicos.

**Petroleum Specialties, Inc. (EE. UU.):**

Parafinas de todos los grados. - Ceras Micro-cristalinas.

**Projectina AG (Suiza):**

Aparatos Opticos y Proyectoros para la Industria Textil.

**Kelco Co. (EE. UU.):**

Espesantes a base de Alginatos, KEL-TEX, KELTONE, KELCOLOID, SUPERLOID.

**Givaudan & Cie. (Suiza):**

Esencias y Sabores para Bebidas y Perfumería.

**Lobel Chemical Co. (EE. UU.):**

Fertilizantes. - Insecticidas y Fungicidas.

**Refined Products Inc. (EE. UU.):**

Resinas PERMA-SET, a base de Urea. Formol Modificadas. - Secuestrantes PERMA-KLEER.

**Van Reekum Papier (Holanda):**

Papel Bond, Sulfito, Afiche, Glassine, etc.



# PRODUCTOS CORONA

◆ AZULEJOS

◆ PEDERNAL

◆ PORCELANA

◆ SANITARIOS

◆ PORCELANA  
ELECTRICA

Y

◆ CERAMICA

**Productos Colombianos de alta Calidad.**

# *Cabarría Ltda.*

UNA ORGANIZACION AL SERVICIO DE LA  
INDUSTRIA COLOMBIANA, CON LA CALI-  
DAD Y EL PRESTIGIO DE LOS MEJORES  
PRODUCTOS NACIONALES E IMPORTADOS

*Bogotá*

Telégrafo: CABARRIA - Código Bentley's

*Medellín*

Gerencia General en Bogotá

*Barranquilla*

*Cali*

*Bucaramanga*

*Cartagena*

Oficina de Bogotá

Carrera 13 N° 16-48

Apartado Aéreo 3651

" Nacional 2734

Teléfono: 439080

# **RICARDO JARAMILLO L.**

Edificio National City Bank 801 Medellín

Apartado aéreo 1783

Teléfono 245-15

Telégrafo: RIJARAL

**Productos Químicos**

**Representaciones**

**Detergentes Industriales "INEXTRA".**

# **CENTRO QUIMICO INDUSTRIAL**

Medellín

Apartado aéreo 3395 — Cables Cequial

Teléfono 228-33

Líquido para frenos DELARE

Otro producto "Standard"

## ***DELIO ATEHORTUA RESTREPO***

I. Q.

Asesorías Técnicas. - Combustión y flujo de materiales o procesos. -

Minerales para la Industria Química. - Exploración y explotación.

Medellín - Ap. aéreo 3395

Cables: Cequial

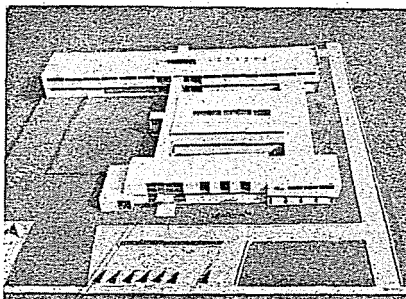
Teléfono: 228-33.



AUTORES ANTICUARIOS

# UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

## SOCIEDAD DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA U. P. B.



EDIFICIO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA  
RECIENTEMENTE INAUGURADO.

No sea Ud. de aquéllos que afirman que tenemos una Universidad *rica*... esta idea acusa un bajo nivel cultural en las gentes que la acogen.

Sus Laboratorios

Sus Bibliotecas

Sus Servicios culturales como

La Radio  
Las Revistas  
La Imprenta  
El fondo de Becas  
El Museo  
Los Deportes  
El Círculo Obrero  
Los Talleres

Podrán SIEMPRE incrementarse

Apóyela Ud!

(Espacio y texto a cargo de la Sociedad de Ingenieros Quimicos de la U.P.B.)

**la Shell amplía** su servicio. La Shell avanza al ritmo del progreso industrial. La Shell ofrece a la industria mundial del caucho —cuyas necesidades ya no pueden ser satisfechas por los recursos naturales— el caucho de uso general Cariflex a base de butadieno-estireno en veinte tipos diferentes de caucho seco y látex fabricados por la Shell según especificación standard. El surtido Cariflex consiste en compuestos polimerizados en frío y en caliente, "masterbatches" al aceite, al negro de humo y látex de formación en frío y en caliente, abarcando una infinidad de usos, desde neumáticos y productos mecánicos a cajas de baterías y adhesivos. Solicite información más detallada acerca del caucho fabricado por la Shell, Cariflex, a la compañía Shell de su localidad. *Todo lo que hace la Shell, lo hace bien.*

# Cariflex

MARCA REGISTRADA

CAUCHO FABRICADO POR LA



*Publicado por The Shell Petroleum Company Limited, Londres E.C. 3, Inglaterra  
Para más información diríjase a la Compañía Shell de su localidad.*