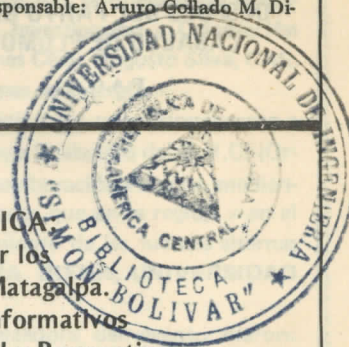




EN ESTE NUMERO

* ACONTECIMIENTO

Aprovechamiento de las fuentes alternas de energía. (Seminario).

* APLICACION TECNOLÓGICA

- Contaminación generada por los sub-productos del Café en Matagalpa.
- La gestión de los sistemas informativos en la investigación: Realidad y Perspectivas.

* DEBATE DE LA REVISTA:

La calidad de los recursos humanos.

* ENSAYO:

- Energía y Desarrollo.
- La Transferencia Tecnológica.

Editorial

Frente a la necesidad de utilizar otras fuentes de energía para mejorar, primordialmente, las condiciones de vida de la población y reducir la dependencia tecnológica y económica del país, sin perder de vista las dificultades que ocasiona la agresión y limitaciones para el abastecimiento de leña, carbón, gas, electricidad etc., urge el desarrollo de un **Programa de Energía** que tienda al auto abastecimiento mediante la combinación de fuentes alternas de energía.

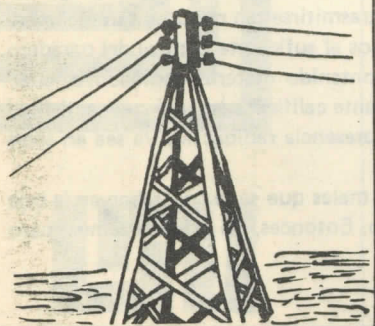
La energía local: Aire, sol, viento y agua, ha estado siempre con nosotros; pero debe ser explotada científicamente de acuerdo con una política nacional que contemple el desarrollo tecnológico del país y una estrecha coordinación entre los organismos que trabajen en el sector.

Podemos afirmar que se ha avanzado en el establecimiento de condiciones para el aprovechamiento de fuentes alternas de energía, como lo indica la valoración y conclusiones del seminario que sobre el tema realizara la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, a través del Departamento de Investigación y Orientación Tecnológica DINOT, los días 25, 26 y 27 de marzo del corriente año.

Será necesario, no obstante, mayor esfuerzo para avanzar en los resultados de las investigaciones; para contar con una política de desarrollo tecnológico y seguimiento; para la utilización, diseminación y apropiación de las tecnologías locales.

Lograr la perfección de prototipos de tecnologías apropiadas que permitan la fabricación rentable, la adquisición, instalación y manejo por parte de las comunidades y familias, según lo formulado y desarrollado, debe ser una meta de todos. En esta importante tarea, nuestra Universidad Nacional de Ingeniería tiene un reto y lo hemos aceptado.

Arq. Edgard Herrera Zúñiga
Rector



GOIANABYL CINCO DIAS DESPUES DEL PARTO DEL CABALLO DE PLOMO

F.A.O.

Redacción: Francisco Arellano Oviedo, Gloria María Blanco Vargas.

Colaboradores permanentes: Edgard Herrera Zúñiga, Donato Capozzi.

Los artículos publicados no reflejan necesariamente los criterios del editor. Se permite la reproducción total o parcial del contenido con el único requisito de citar la fuente.

Dirección y administración: RUPAP/UNI. Apartado Postal SV-30, Managua, Nicaragua.

Teléfonos: 44273 (directo), Central telefónica: 44257, 44287, 41309, 44753, extensión 37.

SUSCRIPCIONES

Nicaragua:

- (sólo nacionales): cuatro números.
- (sólo para organismos internacionales) US\$10.00 cuatro números.

Exterior:

- Correo aéreo: US\$25.00 cuatro números.

Enviar cheque a nombre de REVISTA CIENTIFICA NEXO y remitirlo a REVISTA CIENTIFICA NEXO. Apartado Postal SV-30, Managua, Nicaragua.



La mañana del 28 de septiembre de 1987, María Gabriela Ferreira, desesperadamente golpeaba las puertas del consultorio de un veterinario para demandar auxilio en favor de su familia que moría víctima de un mal cuya semiología, primeramente manifestó vómito y diarrea y, posteriormente, súbita caída del cabello y hemorragia difusa por todo el cuerpo. ¿El Sida?

María Gabriela, víctima también del mismo mal, era esposa de Devair Alver Ferreira, dueño de una especie de desarme automovilístico ubicado en la Vía 54 de Goiana, Brasil, y quien había comprado algo así como un "Caballo de Troya" consistente en un cilindro de plomo que, por haber sido parte de un equipo utilizado para el tratamiento del cáncer en un Instituto Terapéutico de la ciudad, contenía en su interior residuos de Cesio 137.

La liberación del Cesio por los incautos propietarios, no sólo causó la muerte en la Familia Ferreira sino que también contaminó rápidamente a centenares de personas quienes al tener contacto directo con el Cesio o las personas expuestas a su radiación se convirtieron en portadores de la radioactividad.

Cuando se dio la alarma de la tragedia, habían transcurrido cinco días en que, de alguna manera, el Cesio liberado había viajado de un lugar a otro en un proceso de contaminación de proporciones geométricas.

Después de los primeros muertos, de los mutilados, del aislamiento de los contaminados y de las principales áreas afectadas, de donde los habitantes tuvieron que salir dejando sus casas y pertenencias, la ciudad estaba en pleno "shock" radioactivo: Miles y miles de Goianenses hacían filas para comprobar si sus cuerpos emitían radioactividad.

A la fecha, la situación ha sido controlada gracias al trabajo que desplegó la "Comisión Nacional para la Energía Nuclear" (CNEN) de Brasil y al apoyo de especialistas famosos como son los médicos Selidovkim (Soviético) y R. Gale (Norteamericano) quienes habían trabajado en la curación de las víctimas de Chernobyl; pero además del saldo de muertos, cuyos cadáveres aún eran radioactivos, de los mutilados y aislados, entre cinco y diez mil Goianenses, tienen ahora sus temores porque desconocen las consecuencias que pueden sufrir en los próximos años por haber sido expuestos a las radiaciones del Cesio.

En Nicaragua conocimos la noticia, pero lógicamente fue menos impactante que en otros países donde la nuclearización es una tarea cotidiana de un significativo número de científicos y, está bien que no nos atormentemos tanto porque (así como la energía nuclear representa el último peldaño del desarrollo, también es un contraindicador de éste por los peligros que también encierra para la humanidad) las noticias en cualquiera de sus caras -ya sea información, ya sea desinformación- representan también otro de los males que intranquilizan al ser humano.

Como alguien ha dicho, Nicaragua sigue siendo un país primitivo porque su mayor fuente de energía es la que proviene de la leña (que es la que el hombre usó en su estadio primitivo); pero no se debe perder de vista la tragedia de Goiana, especialmente porque lo que ocurrió allí no fue un accidente de alta tecnología, sino una omisión que revela desorganización, descontrol y poca previsión.

Y como aquí, en el área de la salud, se insiste en que es más importante prevenir las causas que atender los hechos, no está demás hacerse la reflexión y las preguntas que la misma implica: Si la radioactividad puede transmitirse tan rápido y tan fácilmente de un lugar a otro o de un ser a otro. ¿Tenemos el suficiente control del paradero de piezas discontinuadas de equipos que han contenido material radioactivo, cualquiera haya sido su utilización? ¿No sería importante calificar personal cuya actividad consista en efectuar mediciones para detectar la presencia radioactiva ya sea en seres animados o en objetos?

La energía nuclear es más peligrosa que los males que se encontraban en la caja de Pandora y que el parto del Caballito Troyano. Entonces, no nos asustemos; pero tampoco juguemos al que sea menos previsor.

SEMINARIO SOBRE APROVECHAMIENTO DE FUENTES ALTERNAS DE ENERGÍA

Durante los días: 25, 26 y 27 de marzo del corriente año, la **Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)**, a través del **Departamento de Investigación y Orientación Tecnológica (DINOT)**, realizó en el Centro de Convenciones César Augusto Silva, CAS, un Seminario sobre el **Aprovechamiento de Fuentes Alternas de Energía**.

Este seminario que contó con un centenar de participantes que representaron a 21 Instituciones, cinco de éstas extranjeras, recibió el apoyo financiero del G.V.C. (Organismo Italiano di Cooperazione Internazionale) y la colaboración especial, mediante presentación de ponencias, de organismos e instituciones que en la región y en el país tienen algún tipo de compromiso con el aprovechamiento de las fuentes alternas de energía. Así fueron expositores: **ICAITI, INE, ENPRA, IRENA, UNIVERSIDAD DE MASSACHUSSET, EL DINOT-UNI**.

Los objetivos propuestos por la comisión organizadora del evento fueron:

- Analizar los avances alcanzados en el aprovechamiento de las fuentes alternas de energía y el papel de éstas en el plan energético nacional y en el de la región centroamericana.
- Analizar los avances alcanzados en la realización del diseño y ejecución de plantas construidas por técnicos nacionales y con tecnología local.
- Divulgar la utilización de plantas de construcción nacional, diseñadas para aprovechar las fuentes alternas de energía y reducir, así, la dependencia tecnológica y económica.

De acuerdo con el programa establecido para el evento, durante la primera jornada del seminario fueron expuestas las ponencias elaboradas en torno al aprovechamiento de biomásas de origen vegetal o animal: Digestores de biomasa y aprovechamiento de subproductos del café; situación de la biomasa (leña) en Nicaragua y sus perspectivas energéticas; digestores de biomasa en granjas porcinas; aprovechamiento de la biomasa en la región centroamericana.

Por la exposición de estos temas fue posible reafirmar la presencia de problemas relacionados con los desechos agroindustriales y animales y conocer el tratamiento que actualmente reciben en el país.

Se señaló que la pulpa del café representa el subproducto más voluminoso generado por las actividades agroindustriales.

Este subproducto, por abandonarse sin utilización alguna incide en la contaminación ambiental; pero no sólo la pulpa del café que se convierte en el principal factor de contaminación de la cuenca hidrográfica del Río Grande de Matagalpa (la principal fuente de agua de esta ciudad).

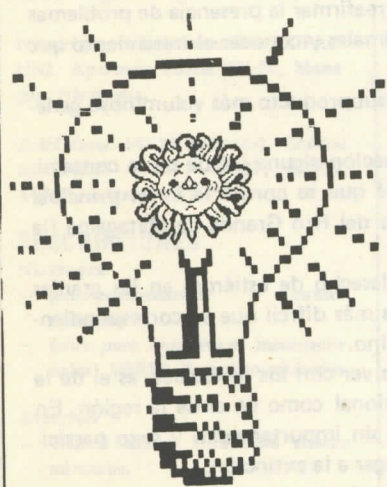
Problemas de similar naturaleza genera el desecho de estiércol en las granjas porcinas en las que el manejo de las deyecciones es más difícil que su correspondiente, en el caso de las granjas avícolas o de ganado bovino.

Otro problema existente, y que no tiene que ver con los residuales, es el de la deforestación que se registra tanto en el nivel nacional como en el de la región. En sectores rurales, todos los miembros de la familia sin importar edad y sexo participan en la tala de la flora arbórea y arbustiva hasta llegar a la extinción.

En nuestro país, la deforestación está motivada por necesidades elementales de la población marginal: Las cuatro quinta partes de la producción maderera son utilizadas como combustible para generar calor directo aprovechable en la cocción de alimentos, secado de tabaco, fabricación de ladrillo y tejas de barro etc.

Para el tratamiento de los contaminadores orgánicos se dejó bien claro que los objetivos se centran primariamente en la descontaminación del medio ambiente y sólo de manera secundaria, en el aprovechamiento de los residuales para obtención de biogás y bioabono (a partir de heces animales y aguas mieles), de ensilajes y combustibles sólidos (a partir de la pulpa de café).

El logro de estos productos no sólo incide positivamente en la economía nacional sino también en la conducta de la población marginal, ya que por una parte se pueden disminuir importaciones de productos elaborados como son: Fertilizantes,



concentrados, propano etc. Y también se contribuye tanto en la disminución de la destrucción de los ecosistemas frágiles como en el ofrecimiento de un medio más higiénico para determinados sectores poblacionales.

A lo largo de las exposiciones, resultó de gran interés conocer la problemática enfrentada en la construcción de diferentes modelos de digestores y filtros anaeróbicos. Así, fueron analizadas ventajas y desventajas de digestores como son los modelos: Chino (de geometría fija), borda (Chino modificado, utilizado en Nicaragua por ENPRA), el Plug-Flow o ICAITI (utilizado en toda la región centroamericana) etc. Sobre **Filtros Anaeróbicos** para el tratamiento de aguas residuales del beneficiado de café, fue bien valorada la experiencia de Nicaragua por parte de la UNI-DINOT. La experiencia consiste en haber sustituido de manera exitosa la esponja sintética (que se importa) por piedra volcánica donde los microorganismos anaeróbicos se acumulan en los espacios vacíos de las piedras y el desecho entra en contacto con gran cantidad de masa microbiana activa, cuando pasa por el filtro.

Seguramente que la nueva red nacional de biogás: (Escuela Internacional de Agricultura de Rivas, MIDINRA VI Región, ENPRA y DINOT) tendrá muy en cuenta los problemas enfrentados en la construcción de digestores y filtros anaeróbicos. Estos problemas tienen que ver con estudios previos que se deben realizar sobre: Selección del lugar, costumbre de los moradores y mantenimiento de los digestores y filtros.

Como una segunda forma de contrarrestar la deforestación se planteó el mejoramiento de cocinas y estufas. El fogón tradicional de tres piedras consume mucha leña y daña la salud de las cocineras. Es necesario encerrar el fuego para asegurar su eficiencia y evitar enfermedades a las personas. Sobre el particular, fueron presentados diferentes modelos de cocinas mejoradas cuyas contrucciones admiten tecnologías apropiadas.

El día 26 fue dedicado a **energía hidroeléctrica** y a **energía solar**. Como cabe esperar, el objetivo principal estaba centrado en la revisión de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de dos fuentes alternas en las cuales Nicaragua es un país particularmente rico: **En energía hidroeléctrica y energía solar.**

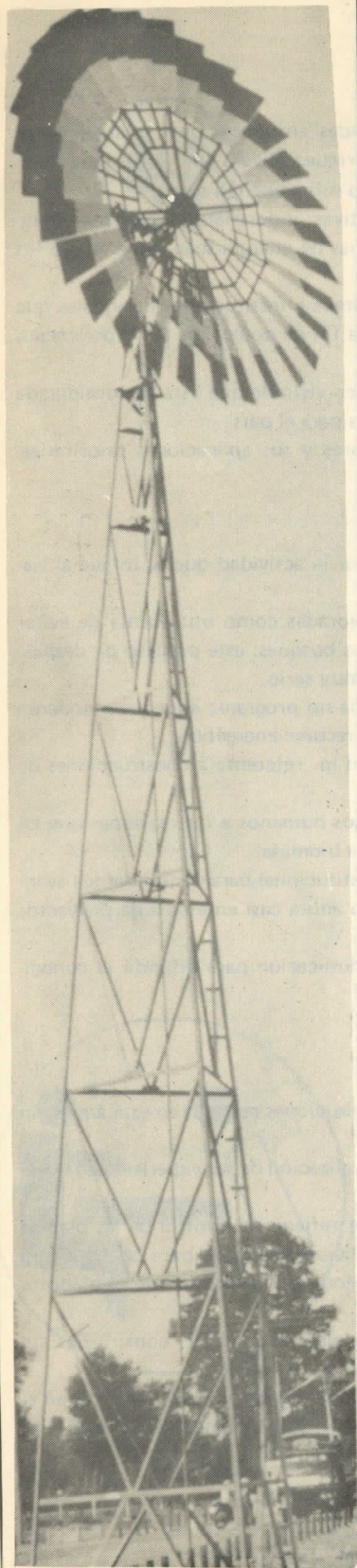
Se señaló que de acuerdo con el plan maestro de desarrollo eléctrico 1977-2000 realizado por INE, en lo referente a hidroelectricidad el potencial factible para realizarse en plantas mayores de SMW es aproximadamente de 1.500 MW, cifra muy conservadora si se considera la abundancia del recurso agua en el país y el hecho de que la hidroelectricidad constituye la fuente alterna de energía sobre la cual se ha alcanzado una significativa experiencia.

Se conoció así la evolución y características de los principales proyectos en ejecución: Wabule, Las Canoas, El Aguacate, El Enredo por parte de INE, La Fundadora, Palestina y Las Camelias por parte del DINOT-UNI.

La experiencia adquirida por los técnicos ha sido muy provechosa: Desde la reparación de una micro-planta hasta la construcción e instalación de una turbina **Michel Banki** de 32 KW de capacidad.

La exposición del DINOT enfatizó en la importancia de la construcción de micro-centrales ya que éstas representan una alternativa económica para los asentamientos rurales, aislados de la red nacional de energía, de donde transportarla resultaría muy costoso.

Finalmente, el expositor del DINOT señaló que en la construcción de las partes de una micro-central, ellos han tenido experiencias positivas en lo referente a construcción de tuberías forzadas y de prototipos (tres diferentes) de turbinas Michel Banki. En el primer caso, han logrado soldar la tubería en el lugar y eliminar el uso de bridas; en el segundo caso, en vista de que las turbinas fueron construidas con el mismo diseño en diferentes talleres, las mismas serán instaladas en un banco de prueba para evaluar su calidad y eficiencia.



De energía solar se conoció el proyecto de "Mapeo Solar" que desde 1982 se inició en Nicaragua en la Estación Vadstena (UCA-INE) con apoyo de la Fundación Sueca SAREC y cuyo objetivo es levantar las curvas del nivel energético solar dentro del territorio nacional.

En la estación automática Vadstena, un microprocesador toma muestras cada 6 seg., durante las 24 hors., de la radiación solar directa, difusa, global, fotosintética y del brillo solar con umbrales de $SS_1 - 120 \text{ W/M}^2$ y $SS_2 - 200 \text{ W/M}^2$. Los datos son almacenados en disco magnético. A partir de 1988 se integró al sistema de medición, las variables solares complementarias como son: Temperatura ambiental, velocidad y dirección del viento.

Se señaló que a nivel mundial las formas de captación de energía solar son variadas y con distintos grados de sofisticación; pero se subrayó que la región centroamericana debe adoptar aquéllas que permitan tecnologías apropiadas. De esta manera fueron presentados varios modelos de secadoras de granos, pescado, leña, tabaco, calentadores de agua, etc.

Entre las secadoras expuestas, fue bien valorada la secadora construida por el DINOT en la Cooperativa Fernando Sanqui Cham en la Comarca de Aragón, sur-oeste de Jinotepe. La valoración de esta secadora se debió a la novedad técnica que incorpora y consiste en una extractora de aire mediante dos tubos venturi ubicados sobre el techo. Esta tecnología fue impuesta por la falta de energía eléctrica para mover un abanico, (diseño y descripción de esta secadora aparece en el No. 2 de la Revista NEXO).

El día 27, se realizaron exposiciones sobre energía eólica y sobre las fuentes alternas según los requerimientos energéticos de Nicaragua.

Asimismo, se efectuaron mesas redondas sobre el aprovechamiento de: Energía Solar, Biomasa, Energía Hidroeléctrica, Energía Eólica, y las Fuentes Alternas dentro del plan nacional de energía.

A través de la ponencia sobre energía eólica, se conoció que los aeromotores han sido instalados en Nicaragua desde 1930 y que desde entonces hasta la fecha han cumplido la función exclusiva de bombeo de agua para abrevaderos de ganado. Sin embargo, no se debe omitir que dichos aeromotores fueron importados en su totalidad.

También se conoció proyectos del INE sobre "Desarrollo de la energía eólica en Nicaragua, manufactura y utilización de los molinos de vientos". Sobre estos fueron descritas las experiencias en la construcción de los mismos.

Se presentaron dos modelos construidos por Industrias Metalúrgica del Pueblo (IMEP). Dichos modelos son: IMEP-3000, con un rotor de 3 mts., 18 aspas, 12 mts. de altura, idóneo para el bombeo de agua potable e IMEP-5000, con un rotor de 5 mts. 8 aspas, 12 mts. de altura y diseñado para el bombeo de agua para riegos de cultivos.

La fabricación de estos aeromotores constituyen una experiencia significativa ya que también permitirán evaluar la posibilidad de generar energía eléctrica.

La ponencia sobre las fuentes alternas en los requerimientos energéticos de Nicaragua a la vez que permitió globalizar el contenido del seminario para iniciar las mesas redondas, planteó elementos de discusión importantes como fue el de la clasificación de los requerimientos energéticos presentes y futuros del país. Según esta clasificación las necesidades nacionales de energía se pueden agrupar en dos categorías: La primera relacionada con las necesidades directas de sobrevivencia de la población. Dichas necesidades, que en 1986 representaron el 50 o/o de consumo final de energía, consisten en calor para la cocción de alimentos y, en menor grado, en electricidad para iluminación; la segunda se relaciona con los sectores "modernos" de la economía y se traduce en el transporte y procesos industriales.

En ambas categorías existen posibilidades de lograr un uso más eficiente de la energía y de sustitución energética.

Ello obliga a la justificación no sólo tecnológica sino también económica de las fuentes alternas.



Las conclusiones de las mesas redondas fueron:

1. En energía Solar:

- Formar una agrupación de personas interesadas en aplicaciones solares bajo la coordinación de la Compañera Patricia Rodríguez Rivera (de INE), para mantener y optimizar el conocimiento tecnológico sobre energía solar.
- Sensibilizar a directores de entidades educativas, industriales y gubernamentales con el objetivo de que las fuentes alternas de energía sean integradas a los planes nacionales de desarrollo.
- Favorecer la comunicación entre los organismos e instituciones nacionales que tienen que ver con el problema energético a fin de compartir las experiencias, conocimientos, apoyo logístico y económico.
- Divulgar la tecnología del secado de grano en vista de que ésta es considerada como la aplicación solar prioritaria y necesaria para el país.
- Divulgar la tecnología sobre colectores solares y sus aplicaciones prioritarias.

2. En Biomasa:

- Formar una Comisión Nacional para coordinar la actividad que se refiere al tratamiento de la biomasa.
- Establecer modelos rentables de cocinas mejoradas como una forma de evitar el derroche de leña que lleva al despale de los bosques; este proceso de despale fue identificado como un problema nacional muy serio.
- Introducir en el subsistema de E.G.B. y Media un programa educativo tendente a concientizar el uso racional de la leña como recurso energético.
- Estandarizar en el país, las biotecnologías en lo referente a construcciones de plantas y métodos experimentales.
- Actualizar y difundir el inventario de recursos humanos e instituciones que en el área trabajan sobre el aprovechamiento de la biomasa.
- Establecer y estimular la cooperación interinstitucional para consolidar los avances y superar la producción de plantas, hasta ahora casi en escala de proyectos pilotos.
- Aprovechar el uso de medios masivos de comunicación para difundir el conocimiento de las ecotecnias.

3. En Energía Hidroeléctrica:

- Coordinar los esfuerzos que las diferentes instituciones realizan en esta área a fin de obtener resultados más sólidos.
- Establecer la coordinación a partir de la generalización de las experiencias, materiales bibliográficos e información técnica.
- Apoyar los esfuerzos de investigación que se refieren al control de las plantas hidroeléctricas. Mientras no se aseguren condiciones técnicas para construcción en el país de reguladores mecánicos, se recomienda la importación de reguladores electrónicos.
- Tener en cuenta el uso integral de las microplantas; es decir, construirlas sin afectar el medio ambiente y el "modus vivendi" de la población.
- Realizar un seminario para evaluación de pequeñas centrales hidroeléctricas en el que participen: Usuarios, empresas constructoras, instituciones diseñadoras e investigadoras y las financiadoras.

4. En Energía Eólica:

- Reforzar el estudio del potencial eólico nacional.





- Propagandizar el uso de los molinos de viento sin omitir que en esta etapa no existe la suficiente capacidad de producción para satisfacer la demanda.
- Ampliar la producción de los molinos de viento en vista de que existe en Nicaragua una demanda que lo justifica.
- Reforzar la actividad de reparación y mantenimiento de molinos de viento ya existentes.
- Recomendar al INE y a Servicios Meteorológicos Nacionales (SMN), que estudien la posibilidad de sustituir los anemómetros mecánicos por los equivalentes electrónicos.

5. En las fuentes alternas dentro del plan energético nacional:

- Demandar una política nacional sobre el desarrollo tecnológico del país que oriente a los centros de investigación e indique de manera clara las realidades.
- Establecer una coordinación estrecha entre organismos de investigación para generalizar experiencias sobre elección de proyectos, tecnologías que se deben usar, información técnica que se deba adquirir, recursos humanos que se requieran y necesidad de apoyar a la Universidad en la formación de los recursos humanos mencionados.
- Apoyar medidas tomadas a nivel de gobierno como es la construcción de cocinas mejoradas en los casos en que se ejecuten programas rurales: Nuevos asentamientos, construcción de viviendas etc.

Valoración del Seminario.

La realización del **Seminario sobre el aprovechamiento de las fuentes alternas de energía** constituyó un verdadero logro científico tecnológico para el país.

Varias razones se pueden anotar para soportar la afirmación; pero señalaremos sólo las principales:

- El haber abordado con nivel de evento científico el tema de las fuentes alternas de energía permitió no sólo profundizar en un contenido científico-tecnológico, el encuentro y conocimientos de personas que trabajan en este sector, la generalización de experiencias etc., sino también evaluar las tecnologías apropiadas en el campo energético que incide sensiblemente en la economía y desarrollo tecnológico del país.
- El haber sentado una política de prioridad de los resultados sobre los proyectos "promisorios" que se suelen presentar con hermosos discursos. De esta manera, el contenido del seminario tuvo su centro de gravedad en una práctica realizada y no en la teoría. Los expositores, en su mayoría, fueron jóvenes ingenieros que han estado en el escenario de las realizaciones e instalaciones de las diferentes tecnologías y no teóricos que saben lo que dicen, pero no, cómo se concreta aquello que dicen.
- El haber evidenciado la necesidad de articular esfuerzos entre las instituciones y personas que trabajan en el sector de las fuentes alternas. La necesidad de generalizar experiencias, conocimientos e incluso los recursos para alcanzar resultados más sólidos fue una especie de constante en todos los grupos de discusión. Asimismo, se debe considerar como otro logro, la participación de ICAITI y de INE.

ICAITI es el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial. Fueron invitados en atención al desarrollo que dicha institución ha alcanzado en la producción de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de las fuentes alternas. Dos Ingenieros de la Sede Central (Guatemala) presentaron tres ponencias en las áreas de biomasa y solar; las mismas fueron ilustradas ampliamente con diferentes modelos de plantas y colectores solares. Los expositores subraya-



ron repetidas veces **que es más importante iniciar por la formación de los formadores, (Sic) que por la construcción de plantas o secadoras.**

La participación del Instituto Nicaraguense de Energía (INE), como organismo rector del sector energético del país fue también de singular importancia. INE, fue la institución que presentó el mayor número de ponencias (cuatro); todas con un buen nivel y de interés nacional. El apoyo de INE ha de considerarse como un ejemplo de la estrecha colaboración que se debe dar entre Empresas y Universidad.

Constituyeron limitantes de este evento:

- En primer lugar, la inasistencia de autoridades cuya sensibilización frente a los problemas energéticos nacionales es importante para apoyar, agilizar y consolidar el desarrollo de ecotecnias y biotecnologías apropiadas.
- En segundo lugar, el contenido del seminario fue muy extenso: Ello, más las intervenciones, en general muy prolongadas de los expositores, limitó en parte, la participación de los asistentes al término de cada ponencia.

NEXO felicita al **DINOT** y también a las instituciones expositoras. Y de acuerdo con el consenso de los participantes al primer Seminario sobre Fuentes Alternas de Energía, pregunta a las autoridades de la UNI y Dirección del DINOT: ¿Realizarán otro evento científico sobre fuentes alternativas de energía? ¿Cuándo? ¿Sería de nivel regional o nacional?

LA BASURA NO SOLO ES UN ELEMENTO DE ANTIESTETICA SINO TAMBIEN FACTOR DE CONTAMINACION AMBIENTAL.

LA SOLUCION DE ESTE PROBLEMA ES PRIORITARIO PARA LAS AUTORIDADES DE LA ALCALDIA DE MANAGUA.

NO HAGAMOS DE ESTA CIUDAD UN GRAN BASURERO;

DEPOSITEMOS LA BASURA EN RECIPIENTES TAPADOS O QUEMEMOSLA.

COLABORANDO EN LA SOLUCION DE ESTE PROBLEMA,

TENDREMOS MEJOR SALUD Y UNA CIUDAD LIMPIA Y

AGRADABLE.



LA ALCALDIA DE MANAGUA

CONTAMINACION GENERADA POR LOS SUB-PRODUCTOS DEL CAFE EN MATAGALPA

Víctor Báez V.



Durante cada cosecha de café, la ciudad de Matagalpa es contaminada en su sistema de agua potable por los beneficios húmedos ubicados en las montañas de las cuencas hidrográficas de los ríos Molino Norte y San Francisco, que proporcionan el 80 o/o y 20 o/o, respectivamente, del vital líquido a la población Matagalpina.

Al iniciar la cosecha 1985-1986, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y de Reforma Agraria (MIDINRA) en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Energía (INE), con el Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillado (INAA) y con la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), por medio del Departamento de Investigación y Orientación Tecnológica (DINOT), han investigado esta contaminación con el fin de buscar soluciones al problema a corto y mediano plazo.

En el transcurso de casi tres años, se han aplicado algunos métodos y procesos orientados a la solución de los problemas que en orden de prioridades se pueden clasificar en medidas a corto plazo y medidas a mediano y largo plazo.

1. Medidas a corto plazo:

A partir de la cosecha 1985-1986, se ejecutó un plan de emergencia provisional paralelamente con INAA, los productores cafetaleros y el MIDINRA, que consistió en la retención de las aguas residuales provenientes de los beneficios, en pilas apropiadas, capaces de realizar descargas programadas durante el cierre momentáneo de la planta aguadora de la ciudad para evitar la contaminación de la red de agua potable.

No obstante, este procedimiento se recomienda sólo durante un período limitado, sobre todo hacia el final de la temporada cafetalera que es cuando se agudiza más el problema de contaminación de los cuerpos de agua aledaños a la ciudad. Este procedimiento de desagüe controlado es recomendable hasta que se encuentren soluciones mejores.

Es necesario enfatizar la provisionalidad de este método, pues a medida que avanza la estación seca (verano) el caudal de los ríos baja considerablemente y hace más difícil el acarreo de agua y su autolimpieza.

2. Medidas a mediano y largo plazo:

A la par del plan de emergencia se han realizado estudios e investigaciones sobre la eficiencia de algunos procesos de depuración de las aguas residuales provenientes del beneficiado de café. Algunos de estos tratamientos han sido: El proceso UASB, filtros anaeróbicos y lagunas de oxidación.

Con las investigaciones sobre los subproductos del café en el área, en 1985 se inició el programa Biogás en Matagalpa. Las primeras investigaciones se dirigieron al análisis sobre la índole y origen de la contaminación en las cuencas de los ríos Molino Norte y San Francisco y la manera más eficaz y rápida para contrarrestar el problema. Como resultado de los primeros trabajos se dio una solución temporal e inmediata al problema del manejo de las aguas mieles consistente en un sistema de descargas programadas (descrito anteriormente). Este plan, incluyó el uso eficiente de las lagunas de oxidación ubicadas en los beneficios.

En las dos temporadas pasadas se han presentado algunos problemas en la ejecución de este plan. Estos se refieren a la coordinación entre las instituciones y la ejecución práctica de las descargas. Sobre todo pareció difícil predecir el tiempo de retención del agua residual en el río, durante el desagüe.

— El Reactor Anaeróbico (Proceso UASB).

La digestión anaeróbica en reactores ofrece la posibilidad de combinar la purificación de agua con la producción (rural) de energía.

De la investigación sobre la factibilidad del proceso anaeróbico de lechos de lodo en flujo ascendente (Proceso UASB) resultó que el arranque y la operación del proceso parecen factible técnicamente, aunque se necesitan más experimentos antes de ejecutarlo.

Se recomienda realizar un arranque completo del proceso, en escala de laboratorio, para la determinación de los parámetros de diseño. Es más, se pueden llevar a

cabo estos experimentos durante una sola cosecha de café.

Las investigaciones técnicas deberían dirigirse hacia la determinación de: Parámetros de diseño, desarrollo de la biomasa en el reactor, disminución de la concentración de biomasa entre dos cosechas de café, un procedimiento de arranque del proceso y la estabilidad del mismo, si no se aplica neutralización.

Además de lo mencionado anteriormente, se deberá prestar mucha atención a la capacitación de especialistas locales en la planificación, construcción y operación de las plantas. Actualmente el conocimiento y la experiencia en estos campos son deficitarios en todos los niveles.

El proceso UASB, es una tecnología nueva y desconocida en el área local. No se debe omitir que los recursos nacionales, en este momento, tienen poca oportunidad para capacitarse como operadores o ingenieros sanitarios.

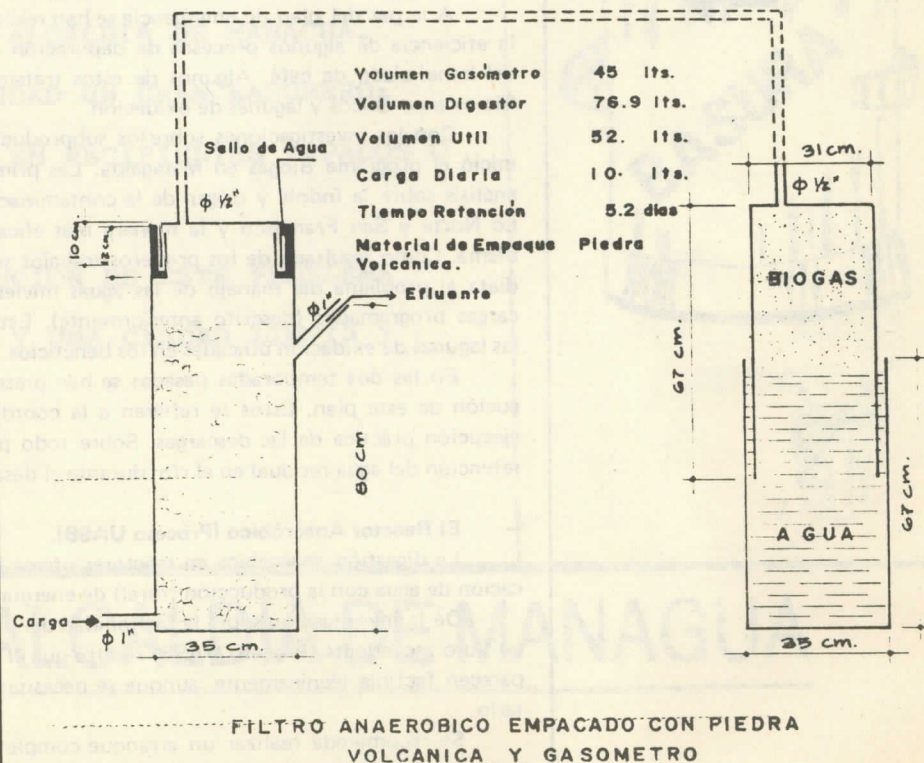
— Filtros Anaeróbicos.

Se han utilizado filtros anaeróbicos contruidos con láminas metálicas, de forma cilíndrica y empacados con piedra volcánica para la conversión de las aguas residuales del beneficiado de café en biogás.

Los resultados muestran la factibilidad de uso de estos filtros. A través de ellos es posible remover más de un 80 o/o de materia orgánica presente en el agua residual.

La digestión anaeróbica, además de constituir una fuente productora de biogás, tiene aplicaciones potenciales para el tratamiento de las aguas residuales. Los procesos anaeróbicos ofrecen un tratamiento sencillo capaz de eliminar un porcentaje importante del material biodegradable presente en aguas residuales de mediana y alta concentración. Por medio de ellos se logra abatir entre un 80 o/o y 95 o/o de la DQO.

Las ventajas de este proceso hacen atractiva su aplicación en los países en desarrollo, especialmente porque: Es un proceso sencillo que no requiere profundos conocimientos técnicos para su operación y manejo; presenta requerimientos bajos de energía en comparación con la producción de biogás; el efluente o bioabono conserva los minerales más importantes para la fertilización del suelo: Sales de amonio, fósforo etc.



Normalmente la digestión anaeróbica se ha venido aplicando en dos procesos:

- En las pilas de estabilización anaeróbicas: Un proceso sencillo, de baja proporción y, en muchos casos, la forma más económica para el tratamiento de las aguas residuales.
- En los sistemas de filtros anaeróbicos: En estos sistemas se manejan grandes promedios de carga orgánica, todo bajo condiciones controladas. En los últimos 30 años se ha registrado una variedad de mejoras en los procesos anaeróbicos para el tratamiento de aguas residuales y lodos municipales.

— Lagunas de Oxidación:

Hasta ahora los productores de café han purificado sus aguas mieles en lagunas de oxidación. Estas lagunas se encuentran en mal estado. Les falta un diseño adecuado, operación y mantenimiento para evitar condiciones favorables al crecimiento de insectos nocivos a la salud.

Su eficiencia para la eliminación de materia orgánica es muy pobre. De estudios realizados, resultó que para la operación de estas lagunas se necesitarían cantidades enormes de inóculo metanogénico para iniciar el proceso. Las lagunas de oxidación son estructuras simples, de poca profundidad y con períodos de retención considerables (1-40 días), para embalsar aguas residuales.

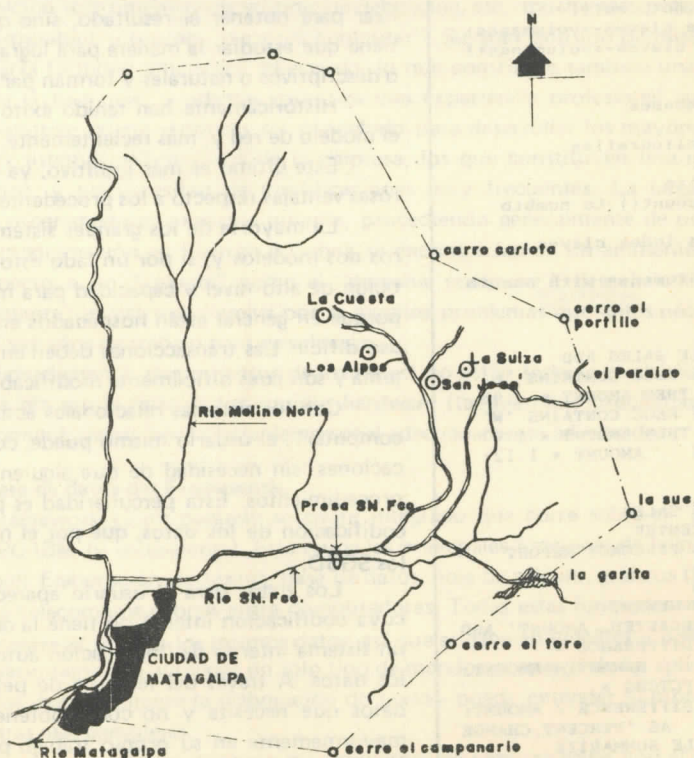
Al depositar las aguas mieles en las lagunas ocurren procesos naturales: Físicos, químicos, bioquímicos y biológicos que provocan una autodepuración de los contaminadores orgánicos. Además de éstos, intervienen factores ambientales: Temperatura, PH, el viento e irradiación solar entre otros. Todos tienen gran importancia en el proceso de descomposición de la materia orgánica.

Para la próxima cosecha cafetalera 1988-1989 en la sexta Región, el MIDINRA en coordinación con el DINOT trabajan para efectuar mejoras en el diseño, operación y mantenimiento de las lagunas de oxidación a fin de aprovechar, con mayor eficiencia, este sistema de tratamiento de los residuales.

REFERENCIAS:

- Purificación de Aguas Mieles del Café en Matagalpa, Nicaragua. Rick Wasser, Noviembre 1986.
- Trabajos sobre los sub-productos de café en Matagalpa. Marcos F. Castillo, Liliana Uriarte, Ellen Monteguc, Víctor Báez, Rick Wasser. Cosecha 1987-1988.

Mapa Topográfico de Matagalpa con cuencas hidrográficas de ríos: Molino Norte y Sn. Francisco.



LA GESTION DE LOS SISTEMAS INFORMATIVOS EN LA INVESTIGACION: REALIDAD Y PERSPECTIVAS

Pietro Munari

Fig. 1.- Ejemplos de lenguaje para SGBD.

El primero se refiere a una parte del programa de gestión de la biblioteca del DINOT; el segundo es un ejemplo de creación de un informe en PC/Focus.

```
* abra archivo libros:
set view to lib_clav
* borra datos anteriores:
select 2
replace all volumenes with 0
* cuenta los volumenes
* en cada seccion
select 1
go top
do while .not. eof()
    replace claves->volumenes;
    with claves->volumenes+1
    skip
enddo
close databases
*
*añade bibliografias
select 1
use blbiblio
store reccount() to numbib
select 2
use claves index claves
seek "B1"
replace volumenes with numbib
*
```

```
DEFINE FILE SALES ADD
NEWAMT= IF REGC CONTAINS 'E'
        THEN AMOUNT * .95
        ELSE IF REGC CONTAINS 'W'
        THEN AMOUNT * 1.07
        ELSE AMOUNT * 1.12;
END
;
TABLE FILE SALES
HEADING CENTER
"REGIONAL FIRECAST REPORT"
" "
BY REGION
SUM AMOUNT NEWAMT
AS 'FORECASTED, AMOUNT' AND
COMPUTE DIFFERENCE =
        NEWAMT - AMOUNT;
COMPUTE PCTCHG =
        100 * DIFFERENCE / AMOUNT;
        AS 'PERCENT, CHANGE'
AFTER TABLE SUMMARIZE
```

1. Introducción a las Bases de Datos.

Los datos son los recursos fundamentales de un sistema informativo y la elaboración de los mismos constituye su objetivo.

El primer paso para la construcción de un sistema informativo es la creación de un sistema de base de datos (Data-Base). Este es sustancialmente un sistema computarizado de archivo de informaciones: Casi todos los datos registrados tradicionalmente sobre papel podrían ser convenientemente memorizados en una base de datos.

Desde los años 60 hasta la fecha, la investigación sobre las bases de datos sigue teniendo una importancia relevante en el desarrollo de la informática y muchas técnicas suficientemente probadas han venido afinándose.

En los últimos años se han desarrollado nuevos lenguajes y nuevas técnicas, denominados Sistemas de Gestión de Bases de Datos (SGBD), que, resolviendo de por sí la mayoría de los problemas ligados a la manipulación de datos, permiten simplificar grandemente el trabajo del programador. Entre las complejas problemáticas que resuelven en favor del usuario, está la optimización de los tiempos de respuesta, el control de la integridad de los datos, la protección de la discreción de las informaciones -también contra la anulación accidental- el "recovery" de las fallas, la resolución de conflictos que concurren en los bancos de datos compartidos por varios usuarios, la creación de la estructura en la que se organizan los datos e inserciones, modificaciones, eliminaciones e interrogaciones de los datos mismos.

"En particular, las operaciones que permiten formular las interrogaciones desempeñan un rol fundamental respecto a la interacción que el usuario mantiene con una base de datos y, muchas veces, constituyen un lenguaje aparte, denominado lenguaje de petición (query language)" (6).

Estos lenguajes pueden ser algebraicos o basados en el cálculo de los predicados. En los primeros, la petición está formulada por una ecuación algebraica. En los segundos, la petición está conformada por predicados -escritos por lo general en un pseudo-inglés (véase fig. 1)- que describen la relación requerida. Dado que en esta descripción no se le indica a la máquina la exacta secuencia de las operaciones que ésta deberá realizar para obtener el resultado, sino que es la misma computadora (el SGBD) la que tiene que estudiar la manera para lograrlo, a estos lenguajes se le llama no procedurales o descriptivos o naturales y forman parte de los lenguajes de la cuarta generación.

Históricamente han tenido éxito tres modelos de SGBD: El modelo jerárquico, el modelo de red y, más recientemente, el modelo relacional.

Este último es más intuitivo, ya que organiza los datos en tablas y ofrece numerosas ventajas respecto a los precedentes.

La mayoría de los grandes sistemas SGBD disponibles está basada en los primeros dos modelos y, si por un lado éstos ofrecen servicios sofisticados, lenguajes de petición de alto nivel y capacidad para manipular grandes cantidades de datos -también porque en general están hospedados en potentes elaboradores- por el otro lado son de uso difícil: Las transacciones deben en general, ser predefinidas por un experto del sistema y son pues difícilmente modificables por el usuario.

Con los sistemas relacionales actuales, sea para "mainframe" que para "personal computer", el usuario mismo puede, con relativa facilidad, desarrollar sus propias aplicaciones, sin necesidad de que alguien preventivamente haya tenido que elaborar los procedimientos. Esta peculiaridad es permitida sea por la naturaleza relacional de la codificación de los datos, que por el nivel sofisticado de los servicios alcanzados por los SGBD.

Los datos para el usuario aparecen organizados en un conjunto de relaciones cuya codificación interna no tiene la obligación de conocer: Compete al sistema, con un sistema interno de "navegación automática", establecer la vía para la búsqueda de los datos. A través del lenguaje de petición, el usuario establece sólo cuáles son los datos que necesita y no cómo obtenerlos. El usuario entonces puede concentrarse mayormemente en su propio trabajo principal, el cual no consiste en la codificación de datos, sino en su comprensión y elaboración, logrando una mayor productividad indudable.

La posibilidad de trabajar a través de las "ventanas" y de poder efectuar elaboraciones numéricas, financieras y estadísticas sobre los datos o lograr una representación gráfica de éstos, además de poder enlazarse a las hojas de cálculo (spread-sheet), completan los servicios de los sistemas más evolucionados.

Es razonable suponer que los próximos años nos reserven una expansión vertiginosa del uso de los SGBD y del desarrollo de aplicaciones sobre los mismos, y que éstos se valdrán solamente del modelo relacional, tanto que los nuevos usuarios no tendrán más necesidad de conocer las tecnologías más anticuadas.

2. Comparación de varias soluciones a los problemas de archivo.

Vamos a intentar, en los párrafos siguientes, comparar cuatro sistemas de gestión de bases de datos. Algunos instrumentos se prestan mejor que otros para ciertas aplicaciones, en particular algunos están más orientados al pequeño usuario de la informática individual y otros a aplicaciones más complejas.

3. El Datatrive.

Como ejemplo de base jerárquica de datos, vamos a examinar el Datatrive, producido por la Digital (segunda firma en el mundo de computadoras, después de la IBM), de amplia difusión en los países industrializados occidentales.

El Datatrive está dotado de un lenguaje de petición no procedural, con capacidad de guía en la programación y con posibilidades de crear simbolismos autónomos (CDD); permite aprovechar a fondo la potencia de las computadoras VAX y de su Sistema Operativo VMS. Memoria de masa ilimitada, memoria virtual, prestaciones complejas de protección de la discreción de los datos, atención a múltiples usuarios, acceso a los datos de otros lenguajes Cobol, Fortran, etc.

A pesar de que, como se ha dicho, se consideran las bases jerárquicas de datos cerca del ocaso, el Datatrive ofrece varias ventajas, además de los servicios antes mencionados, que pueden recomendar su uso: El empleo de estructuras jerárquicas, parecidas a las del Cobol y del PL 1, es conocido por muchos programadores; el VMS pone a disposición instrumentos de editing, de debugging, etc.- mucho más potentes que aquéllos disponibles sobre un "personal computer". Su gran difusión permite encontrar con cierta facilidad a personal adiestrado, lo que constituye también una prevención contra el turn-over, y además garantiza una experiencia profesional apreciada.

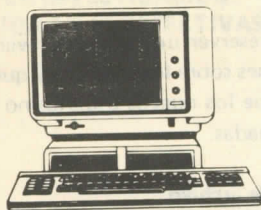
El Datatrive puede entonces ser concebido para desarrollar los mayores y más importantes sistemas informativos de la empresa, los que constituyen una inversión a largo plazo, y no necesitan de modificaciones muy frecuentes. La tarea estaría asignada a programadores expertos quienes, procediendo generalmente de una experiencia de programación en Fortran o Cobol, se encontrarían en un ambiente más familiar, respecto a un "jugueté" como el "personal computer", descubriendo cómo "milagrosamente" el sistema resuelve por sí muchos problemas que antes necesitaban meses o tal vez años de trabajo para su solución.

Desdichadamente, instrumentos de este nivel no están todavía al alcance de Nicaragua, ya sea por la falta de los equipos hardware (también hay problemas de bloqueo económico), ya sea por la falta de personal adecuadamente adiestrado.

4. La base de datos del Framework.

El Framework es un paquete software integrado que corre sobre el "personal computer PC-IBM (y equivalente). Este reúne las principales funciones de la informática individual: Elaboración de textos, base de datos, hoja de cálculo, gráficos (Business Graphics) y telecomunicaciones entre computadoras. Todas estas funciones se pueden comunicar entre sí usando los mismos datos, así que se gana en sencillez y homogeneidad. El usuario tiene que aprender un solo tipo de mandos y, apartir de las aplicaciones más sencillas habitualmente la elaboración de textos puede extender su propia experiencia a otras más complejas.

El Framework usa las técnicas más modernas de comunicación con el usuario: ventanas, "menues" y la estrategia del "What you see is what you get", por la cual el



usuario puede mirar directamente en la pantalla lo que será el resultado de su trabajo; aplica la filosofía del "escritorio electrónico", por lo que pueden haber varios documentos en el escritorio -(la pantalla de la computadora)- algunos ordenados a un lado, otros desparramados en el escritorio; los documentos pueden ser duplicados, archivados, destruidos,...

En realidad la capacidad del Framework como SGBD es bastante limitada, en particular en lo que concierne su capacidad de interrogación, existiendo sólo un lenguaje algebraico de petición que oculta a la vista los record que no satisfagan las condiciones.

Por esto, como SGBD, éste se aconseja para todas las aplicaciones de informática individual más sencillas y más cercanas al usuario, tales como agenda computarizada o pequeños archivos locales del trabajo, incluso como vía de alfabetización informática, por su carácter típicamente "friendly".

Fig. 2.- Ejemplo de imagen del Framework.

Disco Crear Edit Local Ventana Texto Números Gráfico Imprimir 16:59:37

[SKAT]		<C:\usuarios\pietro>	
[FIG_1]	A B C	CLAVES.FRM	2K
1	List of publications required by D	CLAVES.NDX	3K
2	(from SATIS 1986, SKAT supplement	COMBIB.FW2	8K
3		DBASE.FW2	34K
[Regulación mecánica o electrónica]		DBASENEX.FW2	29K
Las soluciones que se ofrecen par		DB_ANEXO.FW2	4K
centrales hidroeléctricas consisten,		ELC.FW2	9K
garantizar la constancia de la carga		FIG_1A1.FW	2K
de agua entrante.		FW2.BAT	1K
La primera solución, más sencilla		GEC...FW	15K
tivamente, se resuelve instalando un		GOMEZ_JU.FW2	3K
descargue sobre resistencias de lastr		IT.FW2	1K
glés) la energía no utilizada por los			
provee a mantener constante la tensió			
16	12 46019E CASUARINAS: NITROGEN-FIXING TREES .	OF MICRO ...	12.0
17	13 46020E CALLIANDRA: A VERSATILE SMALL TREE.	UAL - ...	25.0
		AGRICULTURE .	6.5
			[Accentos]
			[FIG_1al]
			[SKAT]
			[Regulaci]

C:\usuarios\pietro Unid: 2/2

Se puede trabajar como si la pantalla fuera un escritorio electrónico sobre el cual estén desparramados y superpuestos varios tipos de documentos.

5. El DB - III.

El DB-III es el SGBD relacional sobre "personal computer" más exitoso. Está dotado de un potente lenguaje con características procedurales y no procedurales que permite el desarrollo de aplicaciones incluso complejas.

Su amplia difusión ha permitido que se desarrollaran a través de él muchas aplicaciones de bases de datos en varios campos y que en muchos ambientes lo hayan asumido como estándar.

Especialmente en su última versión, llamada DB-III Plus, está al alcance también del principiante, ya que está disponible un sistema indirecto de manejo, llamado assiet, que guía al usuario en su accionar a través de menues y ventanas.

Producido por la Ashton-Tate, la firma que produjo también el Framework, se puede comunicar con éste -en el sentido que el Framework puede acceder a los datos del DB-III, lo que permite aprovechar las potencialidades del Framework para elaboraciones locales y personales de los datos.

En el DINOT están desarrollándose múltiples aplicaciones "llave en manos". De éstas, la más compleja se refiere a la gestión computarizada de la biblioteca; otras conciernen a archivos de datos estadísticos, tales como datos metereológicos; otros, a archivos de investigaciones sobre sectores productivos del país.

Fig. 3.- Ejemplo de aplicación "llave en manos".

El usuario ya no tiene que conocer algún lenguaje de programación ni acordarse palabras en código, sino el sistema le presenta una serie de 'menues' donde él pueda escoger lo que quiera. El ejemplo es tomado del sistema de gestión de la biblioteca del DINOT.

DINOT-UNI

BIBLIOTECA

ANADIR NUEVOS VOLUMENES 1

BUSCAR /CORREGIR /TESTS 2

IMPRIMIR 3

SALIR DEL PROGRAMA 4

MODIFICAR PARAMETROS .. 5

ENTRAR EN EL SISTEMA .. 6
(reservado operador)

Escoja de 1 a 6 : 3

Command

|<C:>|

|

|

|



- [1] "Il Personal Computing per chi pianifica e decide: realtà e prospettive", AICA, Milano, Italia, 1985
- [2] "L'ambiente basato sui dati", G.M.Ottina, Mondobit n.2, Fininvest, Milano, Italia, 1985
- [3] "Elaborazione dei dati: alcune soluzioni", J.Martin, Mondobit n.6, Fininvest, Milano, Italia, 1985
- [4] "Il punto sul software del business PC", A. Rodinó Dandolo, Mondobit n.6, ib.
- [5] "Database - Introduzione", C.J. Date, Masson Italia Ed., Milano, Italia, 1985
- [6] "Basi di Dati: stato dell'arte e prospettive", Collana AICA di Informatica, Masson Italia Ed., Milano, Italia, 1985
- [7] "Introducción a las Bases de Datos con dBase III Plus", Robert A. Byers, McGraw-Hill de México, México, 1987
- [8] "Ricomincio da dBase III", Claudio Cremonesi, Personal-O n.12, Gruppo Editoriale Jackson, Milano, Italia, 1985

6. El PC/Focus.

El PC/Focus es un sistema completo SGBD e Information Control System entre los más potentes disponibles hoy en día sobre "personal computer". Se ha desarrollado con las mismas funciones y prestaciones del Focus, su hermano mayor, que corre sobre mainframe IBM y compatibles.

Proporciona un lenguaje no procedural de cuarta generación conciso y potente, para desarrollar aplicaciones y pedidos de información. Su mérito principal, sin embargo, consiste en no limitarse en ser sólo un SGBD, sino en integrar a esta función otras funciones importantes del business computing: creación de informes, funciones gráficas, análisis, estadísticas, modelos financieros y hoja de cálculo.

Un sofisticado sistema de comunicación hombre-máquina en lenguaje natural mediante un menú de ventanas, el "Table-Talk", que está basado en conceptos de inteligencia artificial, ayuda al usuario a superar cualquier dificultad de lenguaje. Basado en una técnica visual, elimina la necesidad de escribir los mandos, guía al usuario hacia la solución, presentando gradualmente las alternativas de preguntas válidas, favoreciendo pues la generación de pedidos sin errores sintácticos.

En conclusión, el PC/Focus es el instrumento ideal ya sea para los usuarios finales ya sea para el desarrollo de aplicaciones complejas; esta característica de unidad lo hace prevalecer sobre otros.

Pero hay algo más: El PC/Focus puede comunicar con el Focus instalado sobre mainframe (por ej.: IBM), usando las bases de datos centrales y estaciones de trabajo sobre personal para las transacciones. Esto permite crear un ambiente de elaboración distribuida, en el que las transacciones pueden ser creadas, validadas y codificadas localmente, y luego enviadas al elaborador central para la elaboración. Asimismo, el usuario de la informática individual puede acceder a los archivos centrales para luego ejecutar sus elaboraciones personales locales sobre "personal computer", un instrumento que le resulta más familiar, sin empeñar los recursos del gran elaborador.

7. Conclusiones.

Es razonable suponer que Nicaragua, en el campo de la Informática, seguirá el mismo camino emprendido por otros países en desarrollo, tales como Cuba, en donde se están dando grandes adelantos con el uso de las computadoras personales.

La disponibilidad de un hardware de bajo costo, como resulta lo de las computadoras personales, y la circulación de abundante software bien experimentado y fácilmente reproducible permiten el acceso a la informática a niveles antes inimaginables también para países de escasos recursos de divisas exteriores.

Se preve que la Informática encontrará empleo en sectores que hasta ahora habían sido excluidos de la computación -que tradicionalmente estaba restringida a las

- [9] "Focus: General Information Guide", Information Builders Inc., New York, USA, 1985
- [10] "A Performance Benchmark" Information Builders Inc., New York
- [11] "Tender for purchase/rental and maintenance of decentralized informatics systems", SYNTAX S.p.A., Milano, Italia
- [12] "Las bases de datos - Administración de las bases de datos", Peláez Abín C., CID Electrónica y proceso de datos en Cuba, año 4, n.2/85, Ediciones Cubanas, La Habana, Cuba

Se señala que la revista CID ha publicado varios artículos sobre las bases de datos, particularmente para personal computer.

Pietro Munari dejó, hace dos años, la dirección del sector de Informática Aplicada en el Instituto de Investigación de Tecnología Mecánica RTM de Italia. Actualmente presta sus servicios como asesor técnico e investigador científico en el DINOT.

universidades y tal vez a algunos sectores industriales. Estos sectores, tales como el sector de la educación, el de la salud, el de la agricultura, el de administración pública, el de administración de la pequeña y mediana empresa, el del ambiente artístico, entre otros, se encuentran todavía bastante alejados de las problemáticas de la informática. Es deber de las universidades cooperar para permitir que dichos sectores logren los conocimientos necesarios para poder desenvolverse por su cuenta, a través de la difusión de las informaciones y la formación de personal adiestrado.

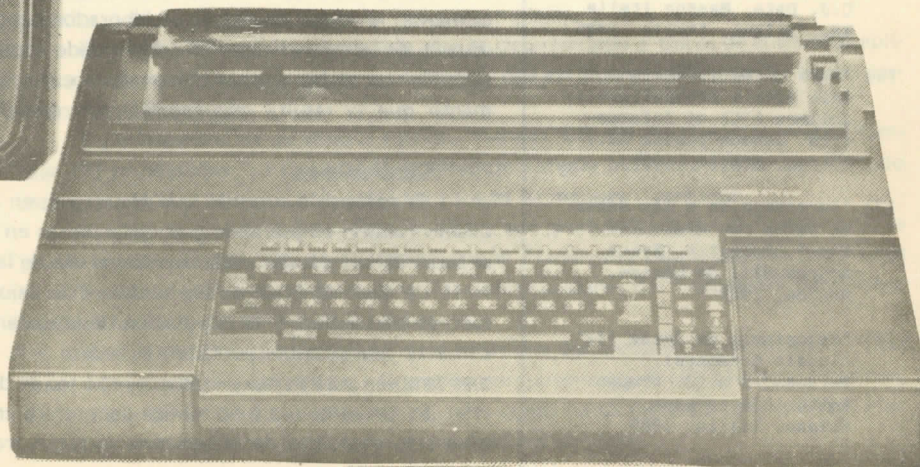
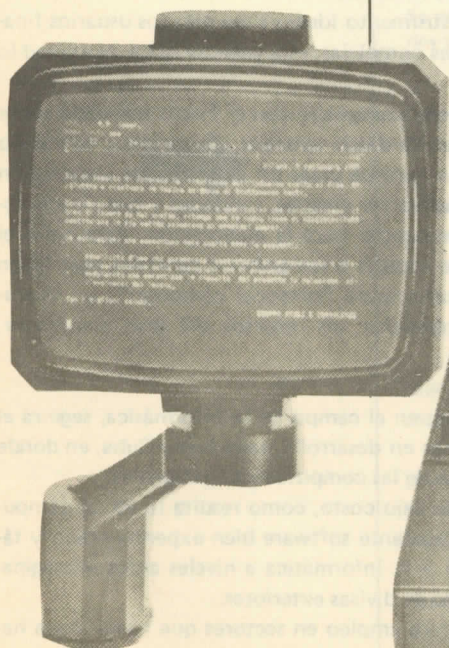
Entre las aplicaciones que sin duda tendrán un gran desarrollo está el uso de las Bases de Datos. Entre los sistemas de gestión de bases de datos al alcance, el DB-III, aunque ya tenga unos años de haber salido, seguirá siendo todavía por algún tiempo el más usual.

Diccionario de los términos técnicos

A continuación presentamos un diccionario inglés-español de los principales términos técnicos usados en el texto: la mayoría de ellos han sido tomados de la referencia bibliográfica [7].

data base	base de datos
DBMS = Data Base Management System	SGBD = Sistema de Gestión de Base de Datos
file	fichero
data-base file	archivo (*)
relational data base	base de datos relacional
jerarquical data base	base de datos jerárquica
reticular data base	base de datos de red
(non) procedural language	lenguaje (no) procedural
query language	lenguaje de petición
memory pointer	apuntador de memoria
to run a program	correr un programa
Operative System	Sistema Operativo
spread-sheet	hoja de cálculo
tourn-key system	sistema llave en manos
word-processor	procesador de textos
personal computing	informática individual
performance	prestación
report	informe

(*) Cabe aclarar que aquí se ha reservado el nombre "archivo" para indicar un fichero de datos organizados por un SGBD cualquiera; esta definición no puede ser tomada por regla general.



LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS



El día 11 de mayo del corriente año, se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniería el debate que en torno a ciencia y tecnología promueve la Revista NEXO.

Esta vez, los mismos participantes acordaron seleccionar la temática del debate. El tema escogido fue el de los recursos humanos. NEXO en su número 2, había adelantado algunas consideraciones basadas en nuestra realidad y en torno al tema que se debía discutir a fin de motivarlo.

Asistieron a la cita las representaciones del Instituto Nicaragüense de Energía, (INE); de la Secretaría de Planificación y Presupuesto, (SPP); de la Dirección de Transferencia Tecnológica del Ministerio de Cooperación Externa, (MCE); del Colegio de Ingenieros Nicaragüenses, (CIN); del Departamento de Investigación y Orientación Tecnológica, (DINOT-UNI); de la Revista Científica NEXO-UNI.

El problema de cómo estimular la formación de recursos humanos hasta un nivel suficiente que permita a los mismos interpretar y transformar la realidad (traducido esto como la capacidad para resolver los problemas fundamentales y las necesidades de desarrollo del país) no es una preocupación novedosa ni descubierta por algún investigador providencial.

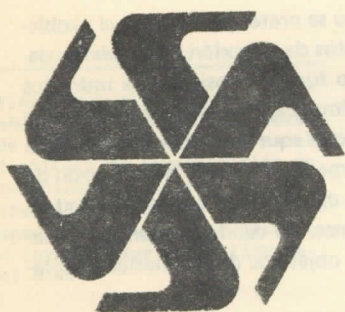
La formación de recursos humanos para mantener y optimizar el desarrollo social constituye en nuestra época una de las preocupaciones primarias de países grandes y pequeños, de países desarrollados y no desarrollados, de modelos capitalistas o socialistas etc.

Por la amplitud y por la complejidad del tema, no se pretendió resolver el problema sino ofrecer algunas consideraciones que sean puntos de reflexión para quienes deban tomar las decisiones sobre el particular. Tampoco fueron considerados todos los elementos que la formación de los recursos humanos implica. Los asistentes valoraron importante tratar el aspecto de la calidad. De manera que aquí se anota especialmente lo dicho que fue más que lo debatido. Así, todo converge a ese aspecto mencionado de la formación de los recursos humanos que no se debe confundir ni con la cantidad de los promovidos ni con la excelencia de las calificaciones. La calidad depende del desarrollo de habilidades y capacidades previstas por los objetivos de los niveles establecidos de formación.

Lo dicho y debatido podría agruparse en tres aspectos: Consideraciones generales, acciones provocativas, compromisos interinstitucionales. Veamos:

1. Consideraciones generales.

- La calidad de los recursos humanos que egresan actualmente de las aulas universitarias, en general es deficiente para enfrentar eficazmente la problemática compleja del país; para estar claros de esto, no es necesario formular hipótesis y realizar investigaciones que den como resultado aquello que ya se sabe.
- El problema de la calidad tiene mayores limitaciones por el factor docente que por los contenidos que implican planes de estudio y programas de asignaturas. De esto se desprende una consideración lógica aunque aparentemente entorpecedora de los esfuerzos que se realizan por estabilizar una base profesoral idónea. Dicha consideración sería: **No se puede invertir si no hay quien conduzca con calidad el trabajo cotidiano de la formación.**
- Con frecuencia se observa gran preocupación por efectuar mejoras en los planes de estudio, en el sistema de evaluación y en los programas de asignatura; pero esto no es suficiente. Los esfuerzos deben realizarse en torno a la totalidad del currículum, prestando mayor atención a aquellos elementos que inciden más en la consecución de los objetivos propuestos.
- En universidades y empresas suele existir insatisfacción por la calidad del producto que egresa e inicia el ejercicio de su profesión en sectores de la producción y los servicios; el sentir insatisfacción es una forma de tener conciencia del problema; pero no basta tener conciencia de la situación, lo más difícil es concebir el tratamiento adecuado para solucionarlo. El problema de la calidad de los re-



curso humano es complejo y demanda el aporte y concurso del estado a través de aquellos organismos que son usuarios del quehacer universitario.

2. Acciones provocativas.

Lo de acciones provocativas tiene la connotación semántica de presentar un estímulo para provocar una reacción de los sectores empeñados en la formación de los recursos humanos. Al respecto se señala:

- Levantar la calidad de la formación de los recursos humanos no es simple. **Dicha tarea demanda una intervención radical e inmediata.** Para ello no se trata de poner en crisis la estructura superficial sino la estructura profunda. Es decir, no es suficiente realizar algunas tareas de transformación curricular y otras de trabajo didáctico como podrían ser la planificación de las formas organizativas de la enseñanza, la formación de círculos de estudio, el nombramiento de profesores guías y de alumnos monitores etc. Se trata de inyectar a la Universidad los recursos necesarios (humanos y materiales) para que ésta pueda cumplir con el deber de optimizar la calidad de su producto. (Esto aún teniendo en cuenta el contexto de agresión ya que la formación de recursos humanos debe considerarse también como una actividad estratégica de defensa).
- En el sector de las ingenierías, se analizó las principales dificultades de estudiantes del curso diurno, (se señaló la calidad de la docencia como una limitante básica); lo mismo se hizo con estudiantes del curso nocturno (aquí también se señaló el factor docencia, visto sí por la forma de contratación, horarios en un número significativo, y se enfatizó en la caracterización del tipo de estudiantes); no se puede esperar mayor calidad de estudiantes que diariamente cumplen una jornada de ocho horas de trabajo, especialmente cuando entre esta actividad y la del estudio no existe relación alguna. Los resultados en ambas situaciones los conocemos: Porcentajes muy bajos de graduados en relación con la cuota de ingreso y calidad no satisfactoria. Pero sí los resultados están condicionados por las limitaciones de recursos, se podría pensar con toda seriedad en que si se limitan cuotas de ingresos dejando cupos a quienes ofrecen mejores garantías para hacer una carrera profesional, al final no se tendrían menos graduados y con toda seguridad la calidad sería mucho mejor.
- No sería conveniente limitar más las cuotas de ingreso por falta de recursos. De alguna manera ello significaría un retroceso. Más bien se deben buscar otras alternativas. En el país existe la experiencia formativa de los médicos. La combinación teoría-práctica es estrecha en la formación de éstos. ¿Por qué no se podría hacer otro tanto en la formación de los ingenieros y de otros profesionales?
- La actual metodología de ingreso ofrece más oportunidades a quienes tienen mayor dominio sobre determinados contenidos que a los que han desarrollado una capacidad. El promedio de las asignaturas durante los últimos años de educación media debería ser un indicador, pero no el único para optar a las carreras profesionales. La Universidad debe cambiar un tanto su **esquema de captación**. Hasta ahora los interesados han buscado las aulas universitarias; pero debe ser interés de la universidad buscar las metodologías para captar los mejores cerebros del país; así como hacen los clubes deportivos que salen del gimnasio para buscar valores nuevos, la Universidad debe buscar los talentos promisorios y si éstos no han llegado a la Universidad por falta de recursos, se debe pensar incluso en la paga de un salario cuando la beca sea insuficiente a fin de que aquéllos puedan desarrollar todas sus potencialidades con el apoyo de la formación sistemática.
- Es importante evaluar la rentabilidad de los recursos que se envían al exterior. Así como se tiene la preocupación de ofrecerles nivelación académica antes de viajar al exterior, una vez calificados se les debe ofrecer algún tipo de apoyo como podría ser un curso de adaptación. A veces algunos tropiezan con la dificultad de desconocer en castellano términos técnicos de las profesiones que han



estudiado. Sobre el particular, sería importante priorizar el postgrado y no tanto el pregrado.

3. Compromisos interinstitucionales.

- Las instituciones usuarias de la Universidad deben tomar conciencia que también a ellas corresponde una cuota de responsabilidad en la formación de los recursos humanos. Las actividades conjuntas y de apoyo que se pueden realizar son muchísimas; pero señalaremos las más urgentes:

- Es necesario romper la dicotomía teoría-práctica, no sólo en la formación de los estudiantes sino también en la superación profesional de los docentes. Las empresas juegan un papel importantísimo en esta tarea.

- Las empresas deben estrechar su colaboración con la Universidad: Aportando información, facilitando recursos, asumiendo tareas conjuntas etc.

- Se hace impostergable que las instituciones y empresas ofrezcan apoyo a los trabajadores que cursan carreras profesionales y que exijan de éstos el rendimiento correspondiente.

- Las firmas de convenios bilaterales es una forma de garantizar la colaboración interinstitucional. Se señaló que no se ha registrado ninguna beligerancia de parte de las universidades para asegurar tareas por esta vía y que tampoco se había velado por el cumplimiento de dichos convenios cuando los mismos se habían firmado (El señalamiento se hizo para el caso de los convenios bilaterales nacionales).

Lo anterior fue lo dicho en esa ocasión. Algunos aspectos señalados no son nuevos en el ambiente de la Educación Superior, pero resultó novedoso que otros sectores lo confirmasen. El debate sobre los recursos humanos continuará.

ANUNCIE

NEXO

SUS EVENTOS CIENTIFICOS-TECNOLOGICOS EN

REVISTA CIENTIFICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.

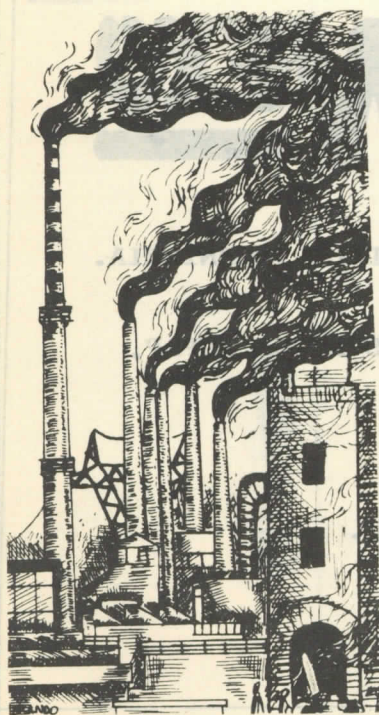
SOLICITE INFORMACION EN SUS OFICINAS UBICADAS EN EL RUPAP,

COSTADO SUR DE VILLA PROGRESO.

APARTADO POSTAL SV-30, MANAGUA. TELEF. 44273.

ENERGIA Y DESARROLLO

Donato Capozzi
Director del DINOI



La energía es en la física un concepto claro y sencillo. Tiene las dimensiones de una fuerza por un desplazamiento y se define como la capacidad de cumplir un trabajo.

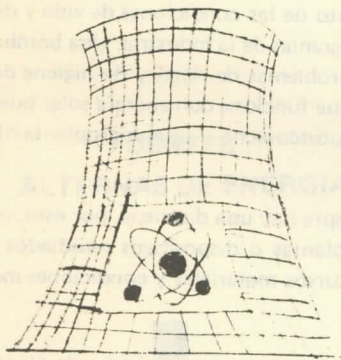
Las crisis energéticas, los planes energéticos y el ahorro o el derroche de energía, el precio de los combustibles y su disponibilidad no son problemas que le corresponden a la física, pero sí, lamentablemente, son problemas de nuestra vida cotidiana.

Hasta los años 70, los combustibles cuya energía química se transforma en energía mecánica, térmica o eléctrica etc., eran abundantes y baratos. De los años 70 en adelante, por razones que no vamos a profundizar aquí, empezó una fuerte preocupación en lo que se refiere a los costos de los hidrocarburos y sus derivados y la consecuente necesidad de ahorrar, en los consumos, optimizar la eficiencia de nuestras máquinas y multiplicar las fuentes energéticas aprovechables para no crear peligrosas dependencias.

Las curvas que representan el producto interno bruto y el consumo energético de los países desarrollados en función del tiempo, subían hasta aquellos años de manera vertiginosa. De la misma forma eran vertiginosas las previsiones de los consumos energéticos en los años futuros.

Estas curvas han sido desmentidas por lo que realmente ha pasado de los años 70 en adelante. La curva del producto interno bruto sigue subiendo y satisfaciendo una impresionante manía de consumo, mientras que la curva de los consumos energéticos sube de manera mas suave y tranquila. De todas formas, aun cuando el comportamiento de las dos curvas se ha hecho muy diferente, se sigue usando el consumo de energía "pro capite" como indicador del desarrollo de un país, criterio cuya validez considero que se debe poner en tela de juicio porque:

- A un elevado nivel de consumo energético y de producción ha correspondido, a menudo en los países desarrollados, un nivel de nocividad en los ciclos productivos, industriales y agrícolas. Son bien conocidos fenómenos como el agujero en la capa de ozono, la contaminación de las fallas de agua potable por desechos industriales, pesticidas e insecticidas, los desastres ambientales, la lluvia ácida, la creación y difusión de elementos e isótopos radioactivos inexistentes hasta hace cuarenta años, como el Estroncio, el Cesio y el Plutonio, las variaciones climáticas y muchas cosas más. Pero si son conocidos los problemas, se desconocen las posibles soluciones. En muchos países desarrollados empiezan a nacer movimientos y partidos políticos que son conscientes de la realidad mencionada e incluyen iniciativas concretas en sus programas. Mas, como ya se ha dicho, conocer y tomar conciencia de un problema no significa tenerlo ya resuelto. Todavía resta mucho camino por recorrer.
- Hay que considerar que el consumo "pro capite" de energía no toma en cuenta sólo la energía usada directamente por los ciudadanos (combustible para vehículos, energía eléctrica para los hogares, calefacción etc.), sino también la usada indirectamente. Cualquier objeto tiene un contenido energético debido al hecho que ha sido fundido, calentado, maquinado, prensado, pintado etc. Todos, procesos que implican energía. Produciendo objetos inútiles o superfluos, dejando oxidar cerros de chatarras en los cementerios de vehículos, botando pots descartables de zinc, aluminio valioso o vidrio y en muchas otras manifestaciones, se derrocha energía que será cuidadosamente registrada en nuestras estadísticas de consumo "pro capite".
- Incluso si aceptamos el hecho que desarrollo es propiamente lo que han conseguido los países llamados desarrollados, esto no significa que para alcanzarlo es suficiente invertir una gran cantidad de capital para utilizar la capacidad instalada de generación de energía eléctrica y para impulsar un fuerte sistema productivo industrial que por esta energía sea alimentado. Ni muchos menos. Sencilla-



mente en este mundo no hay suficientes recursos para permitir a toda la gente que lo ocupa en los cinco continentes, vivir en el futuro de la misma forma en que actualmente vive el 25 o/o de los seres humanos. Los países desarrollados han gastado y siguen gastando en su desarrollo para satisfacer lo que hemos llamado, impresionante manía de consumo: Recursos, combustibles y materias primas que provienen del despojo de los países sub-desarrollados. Entonces, si no hubiera países sub-desarrollados, tampoco habría esta clase de desarrollo en los países desarrollados.

El modelo de desarrollo que se sigue utilizando en los países desarrollados está puesto en tela de juicio a raíz de la progresiva conscientización de la opinión pública frente a los numerosos problemas inducidos. Además, por lo expuesto, no es un modelo alcanzable por todos los países de este mundo ya que niega en su misma definición, esta posibilidad. Pues ¿Qué entendemos por desarrollo y qué es lo que queremos conseguir en los países que llamamos sub-desarrollados?

Lamentablemente la búsqueda de un modelo más humano de desarrollo en los países desarrollados pasará probablemente por muchos desastres naturales (Harrisburg y Chernobyl nos están convenciendo que la solución de nuestros problemas energéticos futuros, no es nuclear. (De manera análoga, sería posible hacer más ejemplos en otros campos). Aunque ya es factible indicar algunos criterios que se deben considerar: La necesidad de entender el desarrollo como mejoramiento no sólo superficial de las condiciones de vida, un uso más racional y más "democrático" de los recursos mundiales, el respecto del ambiente en toda su complejidad territorial y ecológica como condición imprescindible...

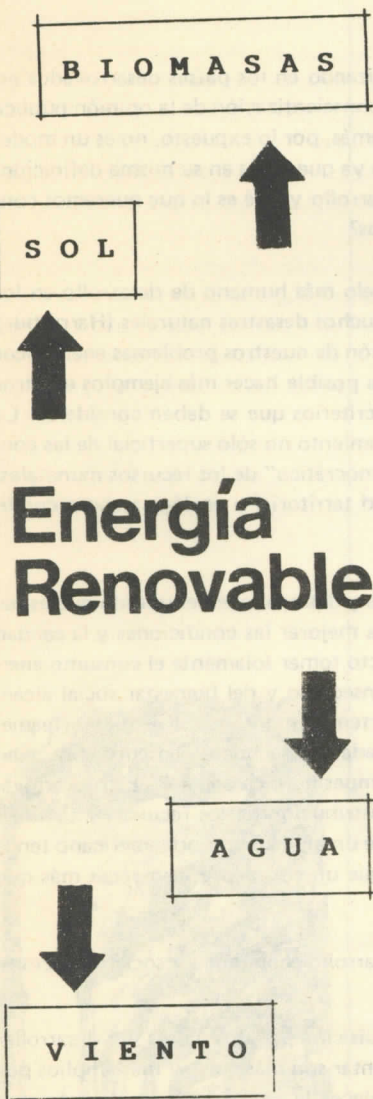
Seguramente hay una relación entre energía y desarrollo, en el sentido que es necesario disponer de ella en sus varias formas para mejorar las condiciones y la calidad de la vida. Lo que aquí se niega es que sea correcto tomar solamente el consumo energético como indicador del nivel de desarrollo conseguido y del bienestar social alcanzado, como a menudo se hace. Un ciudadano perteneciente a la clase media norteamericana gasta en un año el doble de la energía usada por su homólogo europeo y cien veces más que la energía aprovechada por un campesino nicaragüense. Esto es un válido indicador de la profunda injusticia en la distribución de los recursos y también es indicador de un grave derroche; no significa que un ciudadano norteamericano tenga salud, alimentación y educación dos veces más que un europeo y cien veces más que un campesino nicaragüense.

En fin, para respaldar cualquier plan de desarrollo económico y social se necesita una mayor disponibilidad de energía.

Tratemos de enfocar el problema de su adquisición para los países sub-desarrollados. Los problemas que estos países deben enfrentar son más grave y más amplios por su misma condición: Por un lado se debe fortalecer la capacidad instalada de producción de energía eléctrica, por otro lado se debe medir las inversiones de la manera más racional debido a la escasez de divisas y a la necesidad de no seguir generando dependencias económicas y tecnológicas del exterior. En este contexto puede ser muy interesante la contribución que aportarían las fuentes renovables de energía.

Las fuentes renovables que analizamos aquí son: La solar, eólica, hidroeléctrica y la energía de las biomásas, que son las más sencillas para el aprovechamiento de los países sub-desarrollados. Pero como todas las cosas de este mundo, éstas tienen sus ventajas y sus desventajas.

Entre las ventajas se debe considerar el hecho que son aprovechables por medio de tecnologías relativamente sencillas y con uso de materiales locales. Asimismo, pue-



den dar respuesta, relativamente barata, a unas necesidades básicas. Además, no representan un recurso de importación (el sol, el viento y el agua, están aquí. Son fuentes naturales).

Entre las desventajas se destaca que las fuentes renovables (con excepción del recurso hidroeléctrico) no son muy aptas para generar energía eléctrica en gran escala. La misma generación de energía en pequeñas escalas, es aconsejable solamente en lugares aislados y no incluidos en la red nacional de transmisión y distribución.

También en lo que se refiere a las fuentes renovables se debe utilizar el recurso de manera racional, analizando el sitio, el usuario y las necesidades. Sin pensar que se puedan usar en general como sustitución de la energía eléctrica generada a través de plantas tradicionales o de los combustibles fósiles: Por medio de colectores solares y de molinos de viento no se puede alimentar una planta siderúrgica. Por otro lado, se pueden utilizar como sustitutivas de las fuentes tradicionales en el caso en que éstas sean usadas de manera impropia. Tomamos como ejemplo la generación de calor a baja temperatura por medio de energía eléctrica o quemadores de diesel o bunker. (Se puede calentar o precalentar aire y agua a temperaturas inferiores a los 80° por medio de colectores solares).

En relación con el desarrollo, las fuentes renovables pueden aportar más a la satisfacción de las necesidades básicas, de mejoramiento de las condiciones de vida y de la economía de comunidades aisladas, que a los programas de la industria. Una bomba accionada por energía eólica puede solucionar los problemas de riego y de higiene de una pequeña cooperativa; asimismo, una secadora que funciona con energía solar puede reducir, de manera significativa, las pérdidas de postcosecha y una microplanta hidroeléctrica puede dar luz y energía al caserío.

Por supuesto que entre teoría y práctica siempre hay una distancia, por esto, no es posible en general, proveerse directamente de plantas o dispositivos estudiados y realizados en otros países que tienen diferentes recursos materiales y condiciones meteorológicas y económicas distintas.

En países no desarrollados, se debe investigar, primeramente, el tipo de planta más apropiada, utilizar materiales locales procurando mantener suficientes niveles de eficiencia, construir prototipos, corregirlos y reconstruirlos, con el objetivo de producir modelos que sean sólidos, duraderos, baratos, eficientes y no tengan problemas de aceptación social.

La última fase consiste en el paso de la etapa del prototipo a la etapa de producción de muchos ejemplares. Evidentemente esto no le corresponde directamente a quien investiga y construye el prototipo sino a la institución, organismo o empresa comercial (estatales o no), una vez comprobada la rentabilidad del prototipo: (Este concepto de rentabilidad económica, será profundizado más adelante).

Mención especial merece el procesamiento de biomásas debido a que las experiencias llevadas a cabo en muchos países (incluyendo a Nicaragua) indican que el aspecto más importante de esta tecnología no es la producción de gas combustible sino sus aplicaciones en estructuras que generan cierta contaminación biológica (granjas porcinas, beneficios de café, etc.) para lograr, a través del procesamiento de los desechos, una decisiva, reducción de la misma contaminación ambiental y producción de abono orgánico para los cultivos. Así, en la comparación con otros logros del procesamiento de biomásas, la producción de gas combustible es seguramente un aspecto positivo, pero no el más importante.

**FUENTES
ALTERNAS DE ENERGIA**



**TECNOLOGIAS
APROPIADAS**



**INDEPENDENCIA
TECNOLOGICA**

De igual manera, se debe considerar el recurso hidroeléctrico, en países que, como Nicaragua, poseen una favorable situación hídrica y geográfica. Dicho recurso puede ser aprovechable para la construcción de microcentrales (hasta 50 Kw), mini-centrales (de 50 hasta 500 Kw), pequeñas centrales (de 500 hasta 5000 Kw) y centrales hidroeléctricas (de 5000 Kw en adelante). La ventaja común a todos los tipos de central consiste que no se da la dependencia de combustible fósiles (como en el caso de centrales termoeléctricas tradicionales) que se deben importar, debido a que muchos países subdesarrollados no tienen recursos petrolíferos en su territorio. En el caso de Nicaragua, de todas formas se daría cierta dependencia tecnológica en la construcción y mantenimiento de las centrales, salvedad hecha parcialmente, para el caso de las microcentrales, en las que se está logrando producir en el país turbinas de flujo cruzado de potencia adecuada.

En países como Nicaragua, donde la moneda nacional no es convertible a divisas según una cotización fijada por el mercado internacional de los cambios monetarios, permanecen como problemas, evaluar la rentabilidad económica de un prototipo y el de una opción tecnológica en vez de otra. Debido a esta situación y a una política, aunque ahora ya muy limitada, de subsidio de unos productos básicos, es extremadamente difícil hacer un análisis gastos-beneficios de cualquier planta. En particular, los precios de muchos productos de importación y de producción nacional son muy altos en relación con los precios internacionales si los traducimos a divisas, según el cambio oficial.

De todas maneras, creemos que lo que debe considerarse en la evaluación gastos-beneficios de una planta de tecnología apropiada o intermedia, son, además de los costos de construcción, otros elementos de difícil o imposible cotización monetaria. Con ésto se contribuye a consolidar la textura productiva del país y además se construyen plantas que se les puede dar mantenimiento por medio de recursos nacionales, disminuyendo de esta forma, la dependencia tecnológica que por razones históricas se incrementó en el pasado.

No podemos subevaluar el efecto que iniciativas tecnológicas de esta clase estimulan, en su conjunto, para la preparación de los técnicos nacionales. Su nivel de formación no se incrementa con tecnologías muy complejas que necesiten un altísimo nivel de especialización. Por el contrario, el aprovechamiento de fuentes renovables del país en el área tecnológica) no necesita de personal que haya conseguido doctorado en ingeniería en el extranjero: La tecnología involucrada es relativamente sencilla y está al alcance de los técnicos nacionales ya que está contenida en los textos básicos que se encuentran en cualquier biblioteca científica.

El efecto positivo sobre la preparación técnica es debida a las mismas características de las fuentes renovables que aparecen indisolublemente ligadas a la realidad del territorio: Se debe estudiar el sitio, el usuario, el uso final de la energía producida, las necesidades efectivas etc. Todo esto, desarrolla la capacidad de evaluar, planificar, elegir, de manera mucho más profunda, que la simple opción de una u otra maquinaria sacada de un catálogo. Esta es una consideración generalmente válida en el caso en que se usen tecnologías apropiadas o intermedias.

Lo anterior no significa evidentemente, que debamos construirlo todo localmente: Desde el cepillo de dientes hasta los camiones de remolque. La capacidad de elegir lo que vale la pena fabricar, rentablemente, por medio de los recursos productivos nacionales es, probablemente, una de las condiciones para la búsqueda y la planificación de un camino endógeno hacia el desarrollo tecnológico.

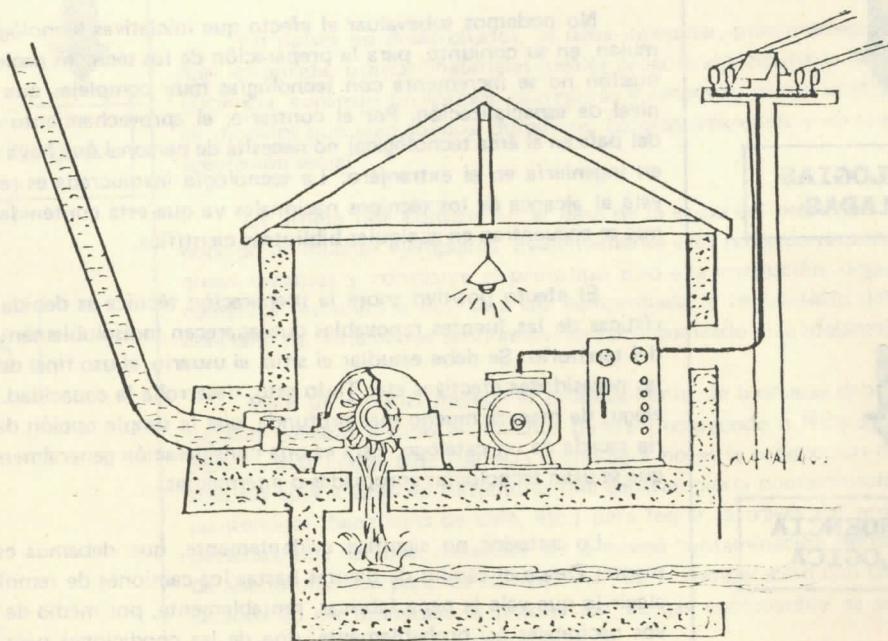


En Nicaragua hay actualmente muchas instituciones u organismos que trabajan en estas áreas: El Instituto Nicaragüense de Energía (INE) a través de sus Departamentos de Fuentes Alternas de Energía y de Pequeñas Plantas Hidroeléctricas, el Departamento de Investigación y Orientación Tecnológica (DINOT) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), la Empresa Nacional Porcina de Reforma Agraria (ENPRA), las Unidades y Departamentos de MIDINRA que se preocupan de investigación y desarrollo, y otros.

Hay muchas ideas, planes para el futuro, prototipos y resultados preliminares. Se hace necesario, una efectiva coordinación de los esfuerzos; un primer paso para conseguirla ha sido establecido en el curso de un Seminario sobre Aprovechamiento de Fuentes Alternas de Energía, organizado por el DINOT y realizado del 25 al 27 de marzo de este año. En él tuvimos la posibilidad de confrontar avances y alcances y debatir alrededor de la problemática, en su conjunto y en sus aspectos específicos.

La energía es un problema y su desarrollo también: Conjuntamente hacen un problema muy grande cuya solución todavía se encuentra lejos. Mientras tanto, en la UPE Las Camelias (Departamento de Jinotega, VI Región) desde hace unos días, lucen bujías durante la noche gracias a una microcentral hidroeléctrica que ha empezado a funcionar.

Esto no significa que hemos solucionado los problemas energéticos del país ni mucho menos; probablemente es un acontecimiento que en su especialidad no demuestra nada en el ámbito de los temas generales aquí tratados. Pero, de todas formas, me parece que para la Comunidad de Las Camelias, ello constituye una novedad muy linda.



LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

William Gills

Catedrático de la UNI

En un intento de elaborar las bases para una política tecnológica, la Comisión del Acuerdo de Cartagena ha vinculado la transferencia de tecnología con la **asimilación** de la misma, definiendo a ésta como "el proceso por el cual se alcanza una comprensión cabal de una tecnología que permite, además de su utilización en actividades productivas, la realización de acciones tales como: Su reproducción, adaptación y mejoramiento; la extensión de su aplicación a nuevas áreas o problemas; su aplicación y transmisión cabal a terceros; el llevar a cabo desarrollos propicios a partir de la capacidad así adquirida".

Se trata de la inserción de la tecnología en el medio económico, social y cultural que la utiliza, es decir, su "adaptación" en el sentido amplio del término. Judet y Perrin (1) hacen énfasis en la necesidad de pasar de una problemática de "transferencia de tecnología" a una problemática de "dominio de tecnología", en la medida en que esto significa que el país "receptor" seda los medios (a) de familiarizarse con las técnicas a fin de controlarlas y adquirirlas, hasta el punto de poder adaptarlas y crearlas y (b) de salvaguardar y construir las bases de modelos sociales propios que el país "receptor" decide darse.

El concepto clásico del desarrollo económico fue elaborado después de la Segunda Guerra Mundial por Rostow, quien enunció su tesis de las cinco "etapas de crecimiento económico" (2) que marcan la ruta que todos los países deben seguir, sin excepción. Las etapas, en orden cronológico, son (a) la sociedad tradicional, (b) la situación previa al despegue, (c) el despegue, (d) la madurez y (e) la abundancia. Los países subdesarrollados estarían en la etapa de las sociedades tradicionales, algunos ya cumpliendo las condiciones previas al despegue. Del análisis de Rostow se desprendería que las políticas necesarias para superar la etapa del subdesarrollo serían las que incrementaban los niveles de ahorro, inversión y productividad del trabajo. Puesto que el ahorro y la tecnología se concentraban en los países industrializados, se aconsejaba una estrategia de transferencias de ahorro (por medio de préstamos y "ayuda"), de capital (inversión directa) y tecnología, que ayudarían a que los países subdesarrollados llegaran más rápido al punto de "despegue" y, luego, al crecimiento autosostenido. La "transferencia de tecnología" surgió, por lo tanto, como uno de los ejes principales de un "Keynesianismo internacional" (3) basado en el concepto rostowiano del desarrollo económico. La Alianza para el Progreso, por ejemplo se inspiró en estas proposiciones, con un importante estímulo de la Revolución Cubana.

Aunque la realidad histórica ha desmentido las virtudes y la viabilidad de la tesis de las etapas del crecimiento económico y las políticas correspondientes, la noción de que los países subdesarrollados padecen una determinante carencia, o escasez, de capital, de mano de obra calificada (y "capacidad empresarial") y de conocimientos científicos y técnicos sigue legitimizando políticas económicas y tecnológicas que parecen agravar una situación de dependencia y que hacen muy poco en realidad para alcanzar los objetivos pregonados o para satisfacer las necesidades básicas de la sociedad.

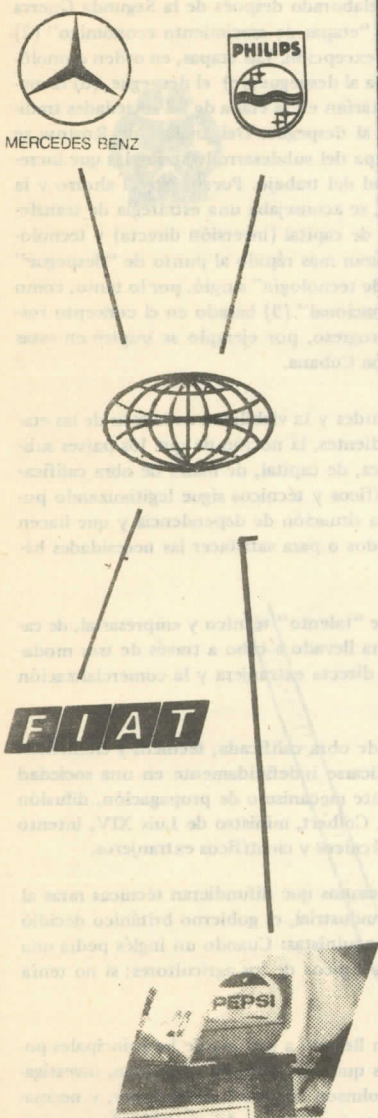
Con la finalidad de enfrentar la supuesta escasez de "talento" técnico y empresarial, de capital y de información, la transferencia de tecnología se ha llevado a cabo a través de tres modalidades fundamentales, a saber: la migración, la inversión directa extranjera y la comercialización de tecnología.

Migración: El traslado de fuerza de trabajo, mano de obra calificada, técnicos y científicos de una región del mundo a otra con la finalidad de radicarse indefinidamente en una sociedad distinta, integrándose a ella, siempre ha sido un importante mecanismo de propagación, difusión y transferencia de ciencia y tecnología. En el siglo XVII, Colbert, ministro de Luis XIV, intentó reducir el atraso tecnológico de Francia al atraer al país a técnicos y científicos extranjeros.

El mismo Colbert impuso severas penas a los artesanos que difundieran técnicas raras al extranjero. A finales del siglo XVIII, en plena revolución industrial, el gobierno británico decidió prohibir la exportación de máquinas y la emigración de maquinistas: Cuando un inglés pedía una visa de salida, tenía que mostrar en sus manos los callos típicos de los agricultores; si no tenía callos, se le negaba la visa.

En el siglo XX, los Estados Unidos de América han llegado a ser una de las principales potencias tecnológicas y científicas en el mundo. Es el país que más gasta en educación, investigación y desarrollo. No obstante, en 1965, el Presidente Johnson encontró conveniente, y necesario, firmar una nueva ley de inmigración que liberalizó las condiciones de admisión de personas "de capacidad excepcional en las profesiones, las artes y las ciencias". El Secretario de Estado, Dean Rusk, presentó el proyecto de ley, explicando que "Nuestro país tiene la suerte de poder extraer del extranjero inmigrantes de elevada inteligencia y capacidad: La inmigración, si está bien administrada, puede ser uno de nuestros mayores recursos nacionales..." (4) El Dr. Parkins, consejero del Presidente Johnson, refiriéndose al tercer mundo, agregó, "La política de inmigra-





ción de los Estados Unidos ha cambiado. Ya no se trata de un llamado del tipo "denme sus pobres, sus masas sin esperanzas"; ahora decimos: "Denme sus ciudadanos más brillantes, más sabios, más talentosos..."

Es sumamente importante señalar y, sobre todo, explicar el contraste entre esta ley de inmigración de uno de los países tecnológicamente más poderosos con las leyes de inmigración de los países subdesarrollados que supuestamente sufren una carencia desesperada de tecnología.

En América Latina, solamente Argentina ha promovido, de manera significativa, la inmigración como fuente importante de tecnología. En otros países de la región, sin embargo, las leyes y políticas estatales tienden a promover, la inversión directa de capitales extranjeros y la compra del derecho de utilización de tecnología. Estos mecanismos implican consecuencias muy distintas en cuanto al proceso de desarrollo de **tecnología nacional**. En muchos países (también Argentina desde 1966), más vale hablar de un proceso de **emigración** de científicos y técnicos nacionales que de una "transferencia" de tecnología de estos países al extranjero.

Inversión directa extranjera: La Comisión del Acuerdo de Cartagena define como inversión extranjera directa a "los aportes provenientes del exterior de propiedad de personas naturales o jurídicas extranjeras al capital de una empresa, en monedas libremente convertibles en bienes físicos o tangibles... con derecho a la reexportación de su valor y a la transferencia de utilidades al exterior... Igualmente se considerará como inversión extranjera directa las inversiones en moneda nacional provenientes de recursos con derecho a ser remitidos al exterior y las reinversiones..." Es decir que la inversión extranjera de capital puede ser efectuada por empresas o individuos extranjeros por medio de crédito externo o fondos propios (moneda extranjera), o por medio de crédito interno o reinversiones (moneda nacional).

El agente principal de este tipo de transferencia son las firmas transnacionales (comerciales, financieras o de producción) que detenta una gran parte de la tecnología de los países industrializados. A primera vista, surge de esta llamada "transferencia" un potencial conflicto de intereses y un claro antagonismo entre objetivos opuestos: Los de la firma transnacional y los del país "receptor". El objetivo primordial de las firmas extranjeras es la obtención de beneficios (y el desarrollo de su propia tecnología), no la transferencia de la tecnología de la firma al país "receptor", ni el desarrollo económico de éste. No obstante, las firmas transnacionales, por diversas razones, han sido obligadas a trasladar ciertas actividades productivas a los países subdesarrollados y, por lo tanto, a transferirle una parte de su tecnología. "Pero estas transferencias no son jamás la tendencia primordial de las firmas transnacionales: Se inscriben siempre en el marco de una estrategia destinada a maximizar los beneficios en función de las limitaciones impuestas". (5)

En su búsqueda permanente para ampliar el espacio económico y social de sus actividades para encontrar nuevas áreas de ganancia, las firmas transnacionales emplean distintas modalidades de inserción en los países subdesarrollados, que corresponden a estrategias que pretenden (i) asegurar el acceso a materias primas (ii) penetrar nuevos mercados o (iii) explotar mano de obra barata. Según un estudio de la OIT en 1976, para América Latina el 33 o/o de las inversiones extranjeras correspondían a una estrategia de acceso a materias primas, el 62 o/o a una estrategia de apertura de nuevos mercados y el 5 o/o a una estrategia de explotación de mano de obra barata. Sin embargo, desde 1976, la crisis en América Latina y, particularmente, las exigencias de la deuda externa que sigue creciendo, significan una disminución del mercado local de bienes de consumo y de capital y, por lo tanto, una nueva repartición de estrategias de inversión en favor del acceso a materias primas y, especialmente, de un mayor aprovechamiento de mano de obra barata.

Cada vez más, las pequeñas y medianas empresas de los países industrializados (pero también de países como Brasil, México y Corea del Sur) participan igualmente en la transferencia de tecnología a los países subdesarrollados. Un estudio de 1981 (5) ha mostrado que las actividades de este tipo de empresa en el tercer mundo corresponden principalmente a una estrategia de apertura de nuevos mercados.

Perrin ha señalado que la importación de tecnología por medio de la inversión directa extranjera "lejos de favorecer la difusión de la tecnología, es un factor de bloqueo para el desarrollo de una infraestructura científica y técnica nacional".

La Comercialización de tecnología: La tercera modalidad de transferencia de tecnología es a través de la comercialización de la misma en formas muy diversas: Licencia de patentes y de saber-hacer, ingeniería (consultoría), asistencia técnica, programas de formación, servicios de gestión, mercadeo, mantenimiento, etc., pero también bienes de capital y conjuntos industriales "llave en mano". La comercialización de tecnología viene a ser la venta de derechos de utilización de conocimientos, la venta de información tecnológica, la venta de bienes de capital y, también, la venta de "desarrollo" en forma de fábricas, productos, mantenimiento e incluso el mercado "llave en mano". Se trata de mercancías muy particulares que son objeto de contratos de compraventa. For-

man parte de un mercado internacional de tecnología y, teóricamente, están a la libre disposición de los países "receptores".

Por medio de la comercialización de tecnología, ésta toma la forma de una mercancía que es, en principio, ofrecida libremente en el mercado internacional.

La expresión "transferencia" presenta una imagen dinámica y sugiere movimiento: Una realidad se mueve sin obstáculo de un punto (país, o empresa, vendedor) a otro (país, o empresa, comprador). La transferencia de tecnología aparenta ser un proceso natural y fluido: Se supone que las técnicas, en tanto mercancías, son perfectamente móviles, que su transferencia se realiza fácilmente y no se topa contra ningún obstáculo específico con respecto a la circulación de otros tipos de mercancías. Esta es la imagen difundida por las grandes firmas transnacionales: Que la circulación de tecnología está sujeta a las mismas leyes, restricciones, obstáculos y limitaciones que la circulación de cualquier otra mercancía.

No obstante la propaganda de estas firmas, Perrin ha señalado que "está históricamente comprobado que los detentadores de tecnología jamás han sido propensos a ceder fácilmente sus conocimientos y saber-hacer". Investigadores de la situación latinoamericana, como Vaitos (6), han demostrado empíricamente que las técnicas importadas del extranjero no son realmente adquiridas: Su venta se acompaña, la mayoría de las veces, de cláusulas restrictivas; las técnicas vendidas no son utilizables sino a través de un flujo complementario de saber-hacer que es transmitido, gota a gota, de manera que el vínculo entre el detentador y el comprador de las técnicas llegue a ser permanente: Una relación de dependencia.

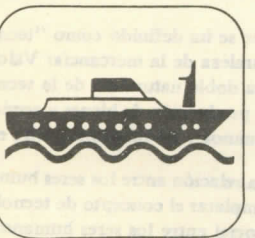
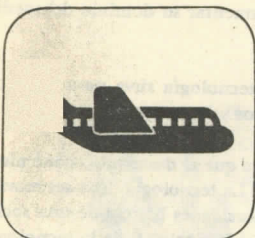
En efecto, todo sucede como si las técnicas vendidas no fueran realmente cedidas por el vendedor, sino que siguieran siendo retenidas por él. Todo sucede como si el comprador (país subdesarrollado) pagara no para adquirir, gozar de, y dominar la tecnología importada, sino para ser integrado a un sistema de cuyas ventajas no puede gozar sino al seguir comprando sin cesar. En fin, la transferencia tecnológica es uno de los ejes de las estrategias de control de las firmas transnacionales. El contrato de compraventa (un "intercambio de equivalentes") disfraza hábilmente una relación real de profunda desigualdad y un proyecto de dominación en el mundo competitivo del capital monopolista. Estas firmas, por medio de su posesión de la tecnología clave, pueden ejercer un control sobre las empresas (y países) importadoras de esta tecnología, aún sin mantener participación alguna en el capital social de éstas.

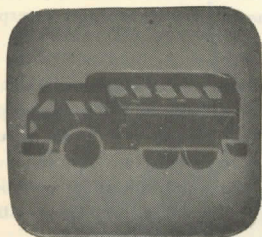
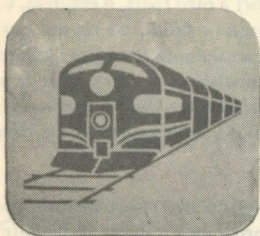
En una revista de comercio internacional (MOCI, No. 131, del 31/3/75) se observa que las firmas transnacionales consideran que "si con créditos se ata por un tiempo, con tecnología se ata por mucho tiempo". Judet y Perrin (2) han señalado además que "lo que se llama comúnmente 'transferencia de tecnología' no sería sino el resultado de la organización de la 'obsolescencia tecnológica', y se refieren a una "seudo-transferencia" que, en realidad, no es más que un movimiento sencillo al interior del espacio dominado por las firmas.

Los países que lograron desarrollar rápidamente sus fuerzas productivas bien entrado al siglo XIX no se limitaron a comprar técnicas, sino que las llegaron a producir y adaptar y, finalmente, podían producir nuevas técnicas. La reducción de la transferencia de tecnología a la mera comercialización de técnicas disfraza el aspecto esencial de éstas como resultado de un proceso de producción. El proceso de producción de técnicas implica una relación muy íntima con el sistema económico y social en el cual se desarrolla: Las técnicas utilizadas en un momento dado son el producto de interacciones complejas entre el conjunto de conocimientos disponibles, el sistema económico y social (que define y selecciona las necesidades que serán tomadas en cuenta) y el sistema productivo (encargado de concebir, producir y ubicar en el mercado los bienes que correspondan a estas necesidades).

La experiencia moderna de "transferencia de tecnología" plantea esencialmente el aspecto mercancía de las técnicas y no revela automáticamente este hecho de que las técnicas sean productos de un proceso de producción. En las palabras de Palloix (7), "El ciclo del capital-mercancía separado del ciclo productivo lleva la ilusión neoclásica de que todo viene del mercado, todo retorna al mercado". Esta ilusión disfraza, efectivamente, una realidad en que todo finalmente debe su origen y dinamismo a una cierta combinación de factores y, particularmente, a un cierto estado de las relaciones sociales.

La tecnología no escapa a esta realidad, aunque su calidad de mercancía aparentemente ofrecida en un mercado libre tienda a hacer olvidar que, producto de un sistema social, ella llega a ser un mecanismo eficaz de la integración a este sistema y de la reproducción ampliada del mismo.





La función socio-económica de la transferencia de tecnología: ¿Para qué sirve la tecnología? Un breve repaso recordará las repuestas sugeridas por varios autores:

"para fines de producción". (8)

"para realizar las operaciones necesarias para la transformación de insumos en productos, el uso de los mismos o la prestación de servicios". (9)

"para la producción y comercialización de bienes". (10)

"para a través del trabajo, dominar la naturaleza, transformándola en los bienes y servicios que (los seres humanos) necesitan para su bienestar". (11)

"para proveer a todas las necesidades de la comunidad y aumentar su dominio del medio ambiente". (12).

Los autores parecen compartir cierto consenso de que la tecnología sirve para producir bienes y servicios y que mediatiza una relación entre los seres humanos y la naturaleza.

Según Judet y Perrin (1), la tecnología "no tiene otro objetivo que el desarrollo económico, es decir,... la satisfacción creciente de las necesidades del hombre..." La tecnología debe ser movilizadada de manera que se produzcan cosas útiles que satisfagan las necesidades básicas de una sociedad: Alimentación, vivienda, salud, ropa, trabajo, cultura... Pero, si la finalidad de la tecnología fuera realmente ésta, entonces no habría ni un solo latinoamericano hambriento o malnutrido, sin vivienda o ropa decente, falto de atención médica adecuada, de educación, de trabajo, etc.

Aunque es cierto que la tecnología (nacional o importada) debe ser movilizadada para producir cosas útiles a los seres humanos, este hecho sólo explica una parte del proceso productivo en el cual toma parte, trabajo humano mediante la tecnología. De igual, o aún mayor, importancia es el hecho de que la tecnología deba ser movilizadada y orientada por los seres humanos, quienes son su esencia, de manera que participe de un proceso históricamente determinado de acumulación. Actualmente, en la mayor parte de América Latina, se trata de un proceso de acumulación de capital, lo cual implica no solamente la producción de bienes y servicios (también tecnología) en forma de mercancías (valores de intercambio), sino también la permanente reproducción, en forma ampliada, del conjunto de relaciones sociales que definen a la formación social en cuestión. La relación social fundamental pero no única, de un proceso de acumulación de capital es aquella entre la clase capitalista y la clase trabajadora, es decir, entre los que se enriquecen por el simple hecho de ser propietarios de medios de producción (que necesitan emplear mano de obra asalariada) y los que no poseen nada más que su fuerza de trabajo, la cual son obligados a vender a la clase capitalista en el mercado de trabajo, para poder sobrevivir y reproducirse como fuerza de trabajo vivo. Esta relación social fundamental no es estática ni estable sino que es dinamizada por un conflicto social central alrededor del hecho de la explotación de los trabajadores por la clase capitalista; es decir que esta relación social fundamental es dinamizada por una lucha de clase.

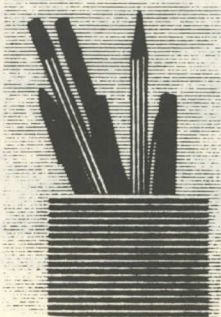
En una sociedad capitalista dependiente, la tecnología será movilizadada necesariamente para producir bienes y servicios en forma de mercancías (con cada vez más énfasis en la producción para el mercado externo), pero también para reproducir (a) la fuerza de trabajo, según las necesidades del capital nacional e internacional, (b) la misma clase capitalista (nacional e internacional) y (c) las demás relaciones sociales y culturales existentes en la sociedad. En cuanto a estas últimas, habrá una tendencia a socabarlas, transformarlas, "modernizarlas" y "racionalizarlas" en un proceso histórico mediatizado por la lucha de clase.

Al recordar los múltiples elementos que constituyen lo que se ha definido como "tecnología" se esclarece la doble naturaleza de ésta, que nace de la naturaleza de la mercancía: Valor de uso a la vez que valor de intercambio. Perrin (5) ha expresado la doble naturaleza de la tecnología de una manera parecida: "La tecnología informa al proceso de producción de bienes y servicios, como también al proceso de reproducción social de los seres humanos y las relaciones entre ellos.

Finalmente, afirmar que la tecnología es, o mediatiza, una relación entre los seres humanos y la naturaleza revela tan sólo una parte de su totalidad. Para completar el concepto de tecnología es preciso señalar que es, o mediatiza, igualmente una relación social entre los seres humanos. De ahí que la tecnología sea no solamente una ciencia (y una práctica) técnica, sino también, y sobre todo, una ciencia (y una práctica social: La tecnología como ciencia social.

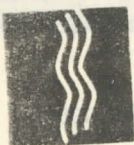
REFERENCIAS:

- (1) PERRIN, Jacques y JUD
Technologie et Strategie du Developpement: Problematique Economique, Université des Sciences Sociales, Grenoble, Francia, 1976.
- (2) ROSTOW, W.W.
The Stages of Economic Growth.
- (3) PAYER, Cheryl.
The World Bank: A Critical Analysis, Monthly Review Press, New York, 1982.
- (4) AGUIRRE, M.A.
La Segunda Reforma Universitaria, Universidad Central, Quito, Ecuador, 1973.
- (5) PERRIN, Jacques.
Las Transferencias de Tecnología, ESPOL, Guayaquil, Ecuador, 1984.
- (6) VAITOSOS, Contantine y otros.
Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico, UNAM, México, 1973 (Edición preparada por Miguel S. Wionczek).
- (7) PALLOIX, Christian.
L'Internationalization du Capital, Maspero, París, 1975.
- (8) SACHS, Ignacy.
Políticas Tecnológicas para el Desarrollo Latinoamericano, OEA, Washington, 1971.
- (9) Decisión 84, Acuerdo de Cartagena, Pacto Andino, Colombia, 1971.
- (10) SABATO, Jorge.
En Comercio de Tecnología y Subdesarrollo Económico, UNAM, México, 1973 (Edición preparada por Miguel S. Wionczek).
- (11) BUARQUE, Cristovan.
Tecnología Apropriada: Una Política Para la Banca de Desarrollo de América Latina, ALIDE y la CFN, Lima, 1983.
- (12) HERRERA, A.O.
Ciencia y Política en América Latina, Siglo XXI, México, 1971.



SUECIA ESTUDIA FUENTES ALTERNAS, PARA SUSTITUIR CENTRALES NUCLEARES

DE OTRAS PARTES



DE LA UNI

INAUGURAN LABORATORIO



UN NUEVO RECTOR

El Gobierno Sueco ha decidido recientemente el cierre de todas las centrales nucleares de Suecia. Esta decisión ha sido motivada por el accidente de Chernobyl.

Debido al trágico suceso, el viento llevó masas de aire contaminado a casi toda Europa. Suecia, particularmente, estuvo sometida al "fall-out" radioactivo a partir del 27 de abril de 1986.

En algunos sitios de la parte central y septentrional de Suecia se han medido fuertes concentraciones de Cesio radiactivo que seguramente afectó, de alguna forma, la salud de la población.

Actualmente funcionan en Suecia doce centrales nucleares que producen alrededor de 13.000 megawattios de potencia eléctrica que significan el 50 o/o de la demanda nacional de electricidad.

Las doce centrales fueron construidas entre los años 1973 y 1984 como ejecución de un plan energético nacional aprobado a inicios de los años 70.

Debido a las enormes potencias generadas y a los costos de sustitución por otras clases de fuentes energéticas, el plan de cierre de las centrales nucleares es a largo plazo.

Hasta 1990 se estudiarán las otras fuentes de reemplazo y se iniciará el proceso de sustitución. En 1995 y 1996 se apagarán las primeras dos centrales nucleares.

En el nuevo programa energético se está considerando el recurso hidroeléctrico y el aprovechamiento de biomasa. Además se quiere mejorar el ahorro energético y utilizar de manera masiva, sistemas de cogeneración.

Durante los días 21, 22 y 23 de marzo del corriente año, la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, a través del Programa de Maestría en Ingeniería Ambiental y en coordinación con la Alcaldía de Managua, realizó en el Hotel Intercontinental de esta ciudad, un **seminario-taller sobre el manejo de los desechos sólidos en los países de Centro América, Panamá y República Dominicana.**

Este evento contó con la participación de distinguidas personalidades nacionales y de los países antes señalados; con el apoyo financiero de la Universidad Tecnológica del Delft (DUT) Holanda y la colaboración de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). El objetivo primario fue: **Impulsar el desarrollo tecnológico e institucional de los servicios de aseo urbano de Centro América y Panamá.**

El 24 de marzo del presente año se inauguró, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI, el **Laboratorio Físico-Químico-Bacteriológico** donado por la Universidad Tecnológica de Delft (DUT) Holanda. En el acto intervinieron: Paul Altuiz, Coordinador de Proyectos del Centro Internacional de Cooperación en Tecnología Apropriada (CICAT) de la DUT-Holanda, Miguel Márquez, Representante para Nicaragua de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) y el Ingeniero Juan Sánchez Barquero, Rector de la UNI quien dio por inaugurado el laboratorio. Con el nuevo laboratorio, los estudiantes universitarios podrán realizar prácticas de docencia, análisis físico-químico-bacteriológico del agua y ayudarse en trabajos de diploma y proyectos de curso.

A partir del mes de abril del presente año, fue nombrado como rector de la Universidad Nacional de Ingeniería "Simón Bolívar" (UNI), el Arquitecto Edgard Herrera Zúñiga. La comunidad universitaria lo acoge en el seno de esta gran familia y le da la más cordial bienvenida. Asimismo, aprovecha este espacio para agradecer al Ingeniero Juan Sánchez Barquero su encomiable labor en la conducción de la Universidad Nacional de Ingeniería durante los cinco años que han transcurrido desde la fundación de la UNI hasta la fecha. Gracias Ingeniero Sánchez, la UNI le desa éxitos en su nueva tarea.

DE LA NUOVA ECOLOGIA



Interesantes artículos sobre energía solar y sobre energía eólica trae, la *nuova ecología*, revista italiana de ciencia y tecnología, No. 46 año IX, enero 1988.

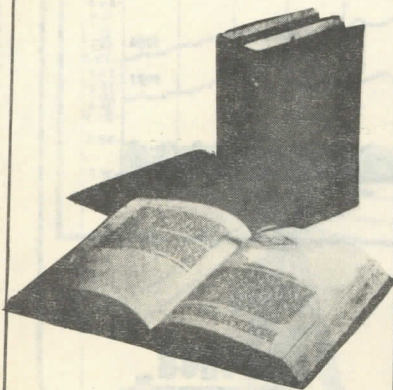
El artículo, **Un viaje por el mundo solar: ¿A qué nivel está la tecnología?** hace referencia a varios sistemas para la captación de energía solar a través de métodos distintos. Entre estos: Las centrales solares de torre, el filón de investigación sobre sistemas "distribuidos", los Segs (Sistemas de concentradores lineales) y los estanques solares. Las centrales solares de torre son las más estudiadas. Varios países han instalado plantas experimentales de torre y han obtenido resultados contrastantes que permiten efectuar mejoramientos notables en la tecnología.

Se hace referencia también al efecto fotovoltaico que consiste en la generación de energía eléctrica cuando la luz choca con determinados materiales. El silicio, en grado purísimo, es el material que se está utilizando en la construcción de celdas fotovoltaicas para obtener rendimientos elevados.

El artículo sobre energía eólica describe las ventajas en términos de costo, realización e impacto ambiental para la obtención de electricidad a través de aerogeneradores. Asimismo clasifica las plantas aeroelectricas de acuerdo con las capacidades y uso que se les asigne; finalmente ofrece la estimación de la potencia eléctrica proveniente de fuente eólica que será instalada en el mundo hasta el año 2000; Esto de acuerdo, claro está, con la estimación contenida en los correspondientes programas energéticos de los principales países productores de aeroelectricidad.

Aun cuando el desarrollo de nuestras tecnologías no nos permitan una explotación a corto plazo y en los niveles reseñados sobre energía solar y sobre energía eólica, se recomienda la lectura de aquéllos no sólo para aumentar el caudal de formación teórica sino también para su correspondiente consideración en proyectos de mediano y largo plazo.

CURSO ABREVIADO DE
FISICA



reseñas

Lev Davidovich Landau (1908-1968) es un hombre bien conocido por quienes han tenido la oportunidad de relacionarse con la Física Teórica. Sus trabajos en este campo han representado, a menudo, avances significativos para la comprensión de los fenómenos naturales. Muchos de sus logros serán registrados por la Historia de la Física y se salvarán del olvido.

En 1962 se le otorgó el Premio Nobel por sus "investigaciones pioneras sobre la teoría del estado condensado y, en particular, por la que se refiere al Helio Líquido"

Realizó una brillante actividad académica por las Universidades Soviéticas más prestigiosas. En E. Lifshitz, tuvo a un discípulo y continuador de su actividad en la preparación de una serie de textos de Física Teórica.

El Curso Abreviado de Física Teórica es una edición condensada del "Curso de Física Teórica" publicado por Landau y Lifshitz: Consta de nueve volúmenes editados en muchos idiomas y puestos al día constantemente.

En las últimas de sus continuas ediciones, los volúmenes ocho y nueve fueron publicados por E.M. Lifshitz y L.P. Pitaevski debido al prematuro deceso de L.D. Landau en 1968.

El "Curso de Física Teórica" es una obra completa que abarca desde la mecánica clásica hasta la electrodinámica cuántica. Por ello constituye una referencia indispensable para cualquier físico teórico.

Su extensión y profundidad hacen difícil la lectura y estudio para un alumno a lo largo de su carrera de Física. Por ello y en consideración a un público lector más amplio, se concibió el Curso Abreviado de Física Teórica, seleccionando, del curso original, todo argumento cuyo conocimiento fuese indispensable para un físico moderno.

Los tres volúmenes de esta obra, se quedan relativamente difíciles para un estudiante; implican un esmerado trabajo docente. Deben ser respaldados por un buen

Los primeros dos volúmenes del "Curso Abreviado de Física Teórica", están a la venta en las Librerías IMELSA del país.

LEV DAVIDOVICH LANDAU
EUGUENI MIJAILOVICH LIFSHITZ
CURSO ABREVIADO DE FISICA
TEORICA.
LIBRO 1: MECANICA Y ELECTRO-
DINAMICA.
LIBRO 2: MECANICA CUANTICA
LIBRO 3: FISICA MACROSCOPI-
CA.
4ta. EDICION EDITORIAL MIR-
MOSCU, 1987.

conocimiento básico de física y de matemática superior. No obstante lo anterior, su uso en la carrera universitaria de física es aconsejable para obtener en los estudiantes una preparación más amplia y sólida.

Los argumentos tratados, han sido abordados de manera formal, rigurosa y tal vez no muy moderna (con una metodología propia de los científicos soviéticos); pero actualizados en su contenido.

Tanto estos tres volúmenes, como el curso original, representan a un clásico de la Física, aunque de algunos años: Mantienen un interés no sólo histórico sino que continúan desempeñando un papel, potencialmente muy importante, en la formación de los nuevos físicos.

ALGO DEL PROXIMO NUMERO.

- * Plantas productoras de leña.
- * Las cocinas mejoradas.
- * El Laser: Principios de funcionamiento y aplicaciones.

Niveles de Asososca de Enero 86 a Enero 88

