

O
TECNOLOGIAS
DESARROLLADAS
EN VENEZUELA

ROBERTO SALAS CAPRILES

CONICIT

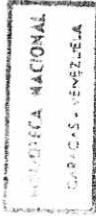


MINISTERIO DE LA SECRETARIA DE LA
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



200

TECNOLOGIAS DESARROLLADAS EN VENEZUELA



ROBERTO SALAS CAPRILES

ROBERTO SALAS CAPRILES, Doctor en Ingeniería, Profesor de la Universidad Central de Venezuela, Empresario Industrial, Presidente del Consejo Venezolano de la Industria (organismo que agrupa a todas las cámaras y asociaciones industriales de Venezuela). Presidente de la Fundación Educación-Industria, Miembro del Directorio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT, Miembro del Consejo Superior de la Universidad Nacional Abierta, Ex-presidente de la Asociación Latinoamericana de la Industria Eléctrica y Electrónica, ALAINEE, Presidente de la Asociación Andina de la Industria Eléctrica y Electrónica, ANDINEE, Presidente de la Cámara de Fabricantes de Artefactos Domésticos y de la Industria Eléctrica y Electrónica, CAFADAE.

Caracas, Julio de 1978

RECONOCIMIENTO

Deseo dejar constancia de mi agradecimiento, a las siguientes instituciones, empresas y personas sin cuyo valioso aporte no hubiera sido posible elaborar este trabajo:

- Instituto de Investigaciones Científicas (IVIC).
Dr. Luis Carbonell; Econ. Ramón Peña Ojeda; Dr. José Prats.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) Dr. Pedro Obregón; Dr. Miguel Layrisse, Héctor Paradisi Ing. Luis Matos A.; Lic. Ernesto Cardona.
- Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAAP), del Fondo Nacionales de Investigaciones Agropecuarias (FONIAAP).
- Instituto de Investigaciones Veterinarias.
- Fundación Servicio para el Agricultor "FUSAGRI".
Dr. Luis Marciano Coello.
Dr. Oswaldo Martínez.
- Instituto de Investigaciones Tecnológicas e Industriales "INVESTI"
Laboratorio Behrens.
- Centro de Estudio de Telecomunicaciones.
Laboratorio de Telecomunicaciones de la C.A.N.T.V.
Ing. José Manuel Martínez.
- Laboratorio de Productos Forestales (MARNR-ULA) de la Universidad de Los Andes.
Ing. Julio César Centeno.
- Fundación CIEPE
Econ. Virgilio Urbina, Econ. María Teresa Bravo.
- Politécnica de Consultoría
Ing. Humberto Dotti.

Portada: Ricardo Benaim.
Coordinación de Edición: Omar Ocariz.
Asistente: Belkis Martín.

Viviendas Populares S. A. (VIPOSA)
Ing. Antonio Corrales.

M.C.M. Electrónica S.R.L.
Ing Carlos Rodríguez Soto e Ing. Nelson Martinez.

Electrónica de Oriente S. A.
Ing. Hernán Suárez Flamerich.

Protinal S.A.
Ing. Orlando Gorbea e Ing. Moisés Fernández.
Tablopolán de Venezuela S. A.
ing. Armando Mendoza Z.

Manufacturas de Papel S. A. (MANPA)

Dr. Emilio Conde Jahn e Ing. Gunter Dreissig.
Industrias Savoy C. A.
Dr. Samuel Ajzenberg, Dr. Peter Bastiansen.

Siderúrgica del Orinoco (SIDOR).

Montana Gráfica, OXIDOR, Resimon
Sr. Hans Neuman e Ing. William Petzall.

Siderúrgica Venezolana S.A. (SIVENSA)
Dr. Angel Cervini e Ing. Alfred Schubert.

CANA-ELECT S. A.
Ing. Elio César Burguera.

C. A. Venezolana de Pulpa y Papel (VENEPAL)
Ing. Adan Celis e Ing. Gustavo Larrázabal.

R. PENSO Ingenieros Asociados S. A.
Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Central de Venezuela (U.C.V.).

Departamento de Tecnología de Alimentos de la Facultad de
Ciencias de la U.C.V.
Asociación Venezolana de Productores de Cementos
Ing. Pedro Elías Olivares.

Universidad de Carabobo
Ingenieros Miguel Megías y Bení Mendoza.

CONTENIDO

A MANERA DE PROLOGO	7
— ¿Existen Tecnologías Desarrolladas en Venezuela?	7
INTRODUCCION	11
— La Tecnología: Un Producto	11
— Tecnología y Soberanía Nacional	13
— La Mitificación de la Tecnología	14
— El Proceso Industrial y el Desarrollo Tecnológico de Venezuela	15
— Negociación de Tecnología	21
— Indicadores del Desarrollo Científico y Tecnológico de Venezuela	22
— Interacción Investigación-Industria	24
— Ciencia y Tecnología en el Futuro del País	25
— Conclusiones	27
200 TECNOLOGIAS DESARROLLADAS EN VENEZUELA	29
DESARROLLOS TECNOLOGICOS UTILIZADOS EN PROCESOS INDUSTRIALES O EN LA MANUFACTURA DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	31
47	
TRABAJOS DE INVESTIGACION APlicada EN EL SECTOR AGRICOLA	67
INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS EN CIENCIA APlicada QUE PODRIAN SER INCORPORADOS AL PROCESO PRODUC- TIVO (Tecnologías Potenciales)	83

¿EXISTEN TECNOLOGIAS DESARROLLADAS EN VENEZUELA?

La transferencia de tecnología a cualquier país requiere de un diagnóstico que detecte la magnitud y las características de la oferta y la demanda, mas una decisión política de alto nivel que fije los lineamientos a seguir para que el país cada vez sea menos dependiente, a la vez que defienda sus intereses económicos y sus conceptos filosófico-políticos sobre la soberanía, la independencia y la democracia. Cuando esta transferencia de tecnología se hace a un país subdesarrollado o en proceso de desarrollo, como es el caso de Venezuela, la implementación de la decisión política requiere básicamente de los recursos humanos y otros elementos de la infraestructura científico-tecnológica. Necesitamos los hombres capaces de "abrir el paquete tecnológico" y en posición de tomar la decisión de lo que se puede hacer en el país con la infraestructura física que actualmente disponemos. Pero la toma de decisiones se basa, primordialmente, en conocimientos, experiencia e información. Mientras el empresario, el industrial o el gerente no tengan a la mano y en el momento oportuno estas piezas del rompecabezas, no podrán tener la más leve idea de la importancia y la rentabilidad que tendrá la empresa que adaptará las tecnologías más convenientes a su proceso industrial.

En este inventario de posibilidades juega un papel muy importante la inventiva, la capacidad innovadora y las patentes que espontáneamente se hayan ido desarrollando. Pero este campo, por el mismo carácter de secreto y confidencial, es más difícil de utilizarlo al máximo. Generalmente se dice que de las patentes industriales registradas en Venezuela del 95 al 98% son extranjeras, que se registran para conservar los derechos, y que el resto son aparatos, inventos, mejoras e innovaciones hechas en el país pero sin influencia alguna en el proceso tecnológico e industrial nacional. Sin embargo, hasta ahora nadie se había dado a la tarea de verificar esta afirmación y obtener algún conocimiento más detallado de lo que realmente se hace en el país. Igualmente se menciona con frecuencia que el país produce continuamente innovaciones tecnológicas pero que por razones de seguridad, competencia y provecho empresarial, permanecen inéditas en algunos Ministerios (especialmente en los antiguos Minas y Obras Públicas), en empresas petroleras y en otras industrias.

Uno de los documentos más importantes presentados al I Congreso Nacional de Ciencia Tecnología, celebrado en julio de 1975, fue un informe del Ing. Roberto Salas Capriles, conocido industrial y Presidente de la Fundación Educación-Industria y del Consejo Venezolano de la Industria, sobre "Algunos ejemplos de tecnologías desarrolladas en Venezuela" donde logró recoger 94 desarrollos tecnológicos, de los cuales 21 corresponden a tecnologías empleadas en la manufactura de productos, 46 a tecnologías empleadas en procesos industriales o en la manufactura de maquinarias y de equipos y 27 a tecnologías potenciales [investigaciones y desarrollos en ciencia aplicada que podrían ser incorporados al proceso industrial]^{1, 2}.

El propio autor explica que el objetivo básico que lo guió a hacer este trabajo fue "el de divulgar un gran esfuerzo realizado por investigadores, por empresas y por ingenieros y técnicos venezolanos, quienes a pesar de las condiciones adversas, que hasta ahora han caracterizado nuestro desarrollo científico y tecnológico, han demostrado que en Venezuela es posible investigar, crear y desarrollar nuestras propias tecnologías".

Este trabajo configura el primer inventario nacional de los aportes tecnológicos que se están haciendo en forma callada y un poco desatadamente. Pero es un buen comienzo, y sobre todo que lo más importante de la recopilación hecha por Salas Capriles es que proyecta hacia el futuro un mنسaje de optimismo respecto a la capacidad tecnológica del país y de los venezolanos, lo cual es realmente estimulante en la época crucial de la nacionalización de la industria petroliería y del hierro. Además, demuestra que esta capacidad no está concentrada en un sólo sector, ya que la contribución viene de pequeñas empresas, de empresas del Estado y de las transnacionales, pero igualmente de la Universidad Central de Venezuela y del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Aún más, no es solamente de la zona metropolitana, porque la Universidad de Carabobo figura con un taxímetro electrónico que ha sido desarrollado en sus talleres.

El trabajo de Salas Capriles fue publicado en marzo de 1976 con el título de "100 Tecnologías Desarrolladas en Venezuela"³, y ahora, con motivo de la I Exposición Nacional de Ciencia y Tecnología, se hace una nueva edición. Por su parte, Salas Capriles ha continuado surgiendo y preguntando aquí y allá y ha logrado reunir 200 tecnologías desarrolladas en Venezuela, lo cual tiene varios aspectos satisfactorios, como son el seguimiento de una labor, la posibilidad de que ese número represente sólo un porcentaje de todas las tecnologías desarrolladas en nuestro país y un cierto sentimiento de orgullo al saber que Venezuela también puede innovar y que algunas de estas tecnologías son productoras de fuentes de trabajo y de rentabilidad.

Como miembro del Directorio del CONICIT, sabemos que con motivo de la I Exposición —la cual es asesorada por Salas Capriles,

también miembro del Directorio— se ha hecho un trabajo importante en el registro de patentes. Se han seleccionado 500 patentes venezolanas que serán expuestas en dicha exhibición.

Este tema de las tecnologías desarrolladas en Venezuela plantea de inmediato la necesidad de una política clara y precisa para el manejo de la transferencia de tecnología y la negociación de contratos en el exterior. El mismo Salas Capriles ha presentado como Presidente del Consejo Venezolano de la Industria, a la IX Asamblea Nacional de Cámaras y Asociaciones Industriales, celebrada en Maracaibo en abril de 1978, una serie de proposiciones cuyo conjunto constituyen los lineamientos de una política industrial definida con objetivos y metas bien precisas.^{4, 5}

Se trata de un intento serio de presentar una política industrial orgánica, coincidente en muchos aspectos con la política que ha tratado de implementar el gobierno nacional y con conceptos expresados en varias oportunidades por el Presidente Carlos Andrés Pérez. En esa ponencia, recuerda Salas Capriles que nuestra dependencia tecnológica se deriva principalmente de las condiciones en que fueron "negociados" "la mayoría de los contratos de tecnología y asistencia técnica". Entre las medidas propuestas para ser implementadas a corto plazo, propone "Extender al sector privado lo establecido para las empresas del Estado en cuanto a las normas para la adquisición de tecnología, en el sentido de no permitir 'contratos llave en mano'", así como la obligatoriedad de "abrir el paquete tecnológico".

Muy relacionado con este planteamiento consideramos el hecho de haber sido decretada recientemente la puesta en vigencia de la Decisión 84 del Acuerdo de Cartagena sobre "Bases para una Política Tecnológica Subregional", la cual recomienda expresamente corregir "la práctica tradicional de comprar tecnología en "paquetes" cerrados que contienen elementos de valor muy diversos, muchos de los cuales pueden ser generados localmente o suministrados por proveedores locales".⁶

Estamos pues, en el momento apropiado para un cambio de actitud hacia la tecnología que se desarrolla en el país y para estar prevenidos a fin de vigilar lo que nos viene del exterior, sin que sea pretexto suficiente nuestro subdesarrollo ni una supuesta incapacidad de inventar y hasta de innovar. Esto explica la importancia que le hemos dado al trabajo pionero realizado por el Ing. Roberto Salas Capriles, dedicado con tesón a la labor de mejorar la capacidad industrial del país y a robustecer nuestra posición frente a la avalancha de ofertas de tecnologías, cuando apenas Venezuela está tomando conciencia del verdadero rumbo de su proceso industrial.

Tulio Arends

REFERENCIAS

1. Salas Capriles, R.: Algunos ejemplos de tecnologías desarrolladas en Venezuela.
I Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, 1975. Multigrafado.
2. Arends, T.: ¿Existen tecnologías desarrolladas en Venezuela? Resumen, Caracas, 14-IX-75.
3. Salas Capriles, R.: **100 Tecnologías Desarrolladas en Venezuela**. Caracas, CONICIT, 1976.
4. Salas Capriles, R.: Una Política Industrial. **IX Asamblea Nacional de Cámaras y Asociaciones Industriales**, Maracaibo, abril 1978. Multigrafiada.
5. Arends, T.: ¿Para qué la política industrial? **El Nacional**, Caracas, 13-VI-78.
6. Decreto N° 2631: Decisión 84: Bases para una política tecnológica subregional. **Gaceta Oficial de la República de Venezuela**, N° 31.478, 3-VI-78.

INTRODUCCIÓN¹

LA TECNOLOGIA: UN PRODUCTO

Estamos viviendo un período de la historia de la humanidad caracterizado por un vertiginoso, acelerado y extraordinario desarrollo. Este hecho ha sido determinante para que, especialmente en las dos últimas décadas, hayan ocurrido un conjunto de cambios conceptuales y coyunturales que han alterado profundamente la estructura social y económica del mundo actual. El mundo está dividido en países con un alto grado desarrollo científico y tecnológico y países que dependen del conocimiento de los primeros. Es la desigualdad que origina la dependencia tecnológica. Esta desigualdad existe entre toda América Latina y los países desarrollados.

Hasta el presente la contribución de América Latina, en materia de tecnología, al progreso del mundo ha sido de muy poca significación. Hemos sido y somos espectadores pasivos del enorme avance tecnológico que vive la humanidad. Y como espectadores pasivos y no protagonistas activos de ese proceso, ha ocurrido que se han ido creando alrededor de la palabra "tecnología", una cantidad de confusiones, de verdades a medias, de falsos conceptos, de mitos, que merecen ser aclarados.

Es frecuente todaya, en nuestros países, confundir los procesos tecnológicos con los de normalización y control de calidad. Y, también, con los de incremento de la productividad. Se les considera, a veces como elementos culturales y educativos. La tecnología está relacionada con todas esas actividades, pero difiere totalmente de ellas. En la decisión 84 de la Junta del Acuerdo de Cartagena se define a la tecnología como "el conjunto de conocimientos indispensables para realizar las operaciones necesarias para transformar insumos en productos, el uso de esos conocimientos o la prestación de servicios". Es decir, la incorporación en forma racional y organizada de los conocimientos científicos al sistema productivo. La tec-

1. Parte de los conceptos aquí expresados fueron publicados por el autor en la Revista IMPACT of Science on Society de la UNESCO en artículo titulado "Technology Transfer and The Industrialists in Latin America" Volumen XXVII, N° 3, July-September, 1977, pág. 307-320.

nología es un producto porque posee todas sus características; se compra, se alquila, se vende, se copia y, también, se roba. No se agota ni se desgasta con su uso; puede usarse una y otra vez y luego ser vendida. La tecnología es un instrumento de desarrollo económico que sólo tiene valor para los que puedan entenderla y utilizarla. Por estas razones resulta prácticamente imposible definir un precio de mercado para una determinada tecnología. El precio lo determina el poder de negociación que tenga la parte interesada en adquirirla. Hay otro concepto que también merece aclararse que es el de "transferencia" de tecnología. La "transferencia" implica selección de alternativas, asimilación, adaptación y, sobre todo, transmisión de conocimientos. Cuando hay trasmisión de conocimientos existe un verdadero esfuerzo para adaptar esa tecnología al medio local. Para utilizar materias primas nacionales. Un trabajo de investigación permanente. Es decir, un verdadero aporte al progreso y al desarrollo del país. Desgraciadamente esto no es lo que ha sucedido en la mayoría de los casos en nuestros países. Lo que ha habido no es un proceso de transferencia ni de trasmisión sino simplemente de "alquiler" de tecnología. La transferencia de tecnología es el proceso mediante el cual una nación tiene la libertad de seleccionar en forma autónoma entre distintas alternativas de conocimientos científicos y tecnológicos las que mejor se adapten a sus condiciones naturales, a su objetivo de desarrollo, a su capacidad de asimilación y a sus patrones de vida. Esto no es lo que ha ocurrido en América Latina. En Venezuela, por ejemplo, se utilizó la más moderna tecnología disponible en los países de origen de las compañías transnacionales que explotaban el petróleo venezolano, lográndose altísimos índices de productividad, superiores, en muchos casos, a los obtenidos por esas Compañías en sus propios países; sin embargo, nos encontramos que después de más de 40 años de explotación petrolera se continúa alquilando tecnología, y es apenas ahora, después de la nacionalización de la industria, que se está iniciando en el país un proceso de investigación y desarrollo en materia de petróleo. Ocurrió lo que Raúl Prebisch ha denominado "economías de enclave". La explotación del petróleo venezolano presenta las mismas características, que las del estadio boliviano, el cobre chileno y el oro y el platino colombianos. Las "economías de enclave" están en vías de desaparición, afortunadamente, en América Latina, pero aún quedan variantes de esa forma de inversión extranjera. Siendo la tecnología un producto que se comercializa entre empresas de diversas naciones, existe un mercado internacional de tecnologías. En ese mercado sólo hay un país, Estados Unidos, que tiene un saldo positivo en su balanza de compra y venta, es decir, en su balanza de pagos tecnológico. Todos los demás países del mundo tienen saldo negativo, es decir, que lo que pagan por comprar es mayor de lo que reciben por vender tecnología. —Y en este aspecto

merece aclararse una frase que se repite con gran frecuencia, "en el mundo actual ningún país puede hablar de independencia, ya que todos dependen los unos de los otros". — Por consiguiente, añaden, los países latinoamericanos no somos dependientes sino "interdependientes". Falso, no nos llamemos a engaño, América Latina y los países sub-desarrollados en general son compradores absolutos de tecnología, esto es, compran pero no venden. Si a esta situación le añadimos de que no existe en nuestros países la infraestructura científica y tecnológica capaz de asimilar y dominar esas tecnologías que importamos tenemos que concluir reconociendo nuestra alta dependencia tecnológica de los países desarrollados.

TECNOLOGIA Y SOBERANIA NACIONAL

La tecnología tiene en el mundo actual un significado diferente al que tuvo en el pasado. Es el de su valor estratégico. Hasta hace pocos años para medir el grado de colonialismo de un país determinado se valoraba la cantidad de inversiones extranjeras existentes. Hoy puede suceder que un país sea total o casi totalmente dependiente del exterior aún cuando las inversiones extranjeras hayan sido apreciablemente reducidas y estén bastante controladas. La tecnología es la nueva variable que restringe y limita la libertad de acción y, sobre todo, de decisión de los países. Se dice, con razón, que actualmente la Gran Bretaña tiene un mayor control sobre sus antiguas colonias a pesar de haberles dado la independencia política. El planteamiento anterior nos ayuda a acicular una falsa creencia muy generalizada, como es la de enfocar la necesidad de las inversiones extranjeras porque ellas son portadoras de tecnología. Las inversiones extranjeras, en determinadas condiciones, pueden ser favorables para el desarrollo de los países. Pero no porque ellas necesariamente conlleven el desarrollo tecnológico. La adquisición de tecnología es independiente del hecho de que la empresa proveedora se convierta o no en inversionista. En cualquier caso, para determinar el beneficio de una tecnología será necesario evaluarla, tomando en cuenta además de los factores económicos, su costo social y su posibilidad de adaptación al medio y a los patrones de vida latinoamericanos.

En América Latina prevaleció por muchos años un desconocimiento casi total de la importancia de la ciencia y la tecnología como factor fundamental de los cambios socio-económicos, de tal manera que el manejo de la tecnología ha sido controlada por los países desarrollados, creándose una relación de dependencia económica que ha impedido que la ciencia y la tecnología hayan podido desempeñar su

importante papel de contribuir a acelerar el cambio económico y social de nuestros países.

Las causas que han originado la aseveración anterior tiene sus raíces en problemas comunes a todos los países latinoamericanos. Carencia de una infraestructura científica y tecnológica eficiente. Falta de correspondencia entre la investigación científica y tecnológica y las necesidades reales de los países. También, las mismas características seguidas por nuestros procesos de industrialización, los cuales han seguido la vía de importar tecnologías de los países industrializados en condiciones desfavorables, pues corresponden a diferentes tamaños de mercados, sin tomar en cuenta, nuestros recursos naturales ni nuestras formas de vida.

Está planteado, en la actualidad, el establecimiento de un diálogo entre los países industrializados y los del Tercer Mundo para encontrar un orden económico internacional más justo. Ante este panorama, es un hecho positivo y significativo que en América Latina se esté operando una toma de conciencia, a todos los niveles, de la especial importancia que tiene, por una parte, la ciencia y la tecnología en la distribución de las cuotas de poder político en el ámbito internacional y, por la otra, la necesidad de hacer un esfuerzo conjunto que permita el establecimiento de políticas comunes de desarrollo científico y tecnológico para encontrar soluciones a los problemas de la región.

LA MITIFICACION DE LA TECNOLOGIA

Existe la falsa creencia, infotunadamente bastante generalizada, de que la tecnología puede ser únicamente desarrollada por los países altamente industrializados que poseen grandes empresas con muchísimos e importantes centros de investigación, en los cuales se invierten sumas cuantiosas. Se piensa además, erróneamente, que todos esos desarrollos tecnológicos son secretos amparados por patentes registradas y que, en consecuencia, la única forma de adquirirlos es alquilándolos a sus poseedores. Tenemos que vencer el complejo de respeto y de temor que se deriva de pensar que "tecnología" es algo tecnológico no es solamente el que ha permitido que el hombre haya podido estar en la luna o el que permite lograr las transmisiones "vía satélite", sino que creación tecnológica es, no sólo hacer nuevas cosas sino también encontrar nuevas maneras de hacer cosas que ya se han hecho. Debemos darnos cuenta de que la creación, la innovación y la adaptación tecnológica, puede ser desarrollada no sólo por los grandes, sino también, por las medianas y pequeñas industrias de nuestros países.

Otro mito es el relacionado con las escalas de producción. Es indudable que el costo de un producto es función del volumen de producción. Y, con frecuencia, se expresa que el tamaño del mercado de los países latinoamericanos no permite producir determinados bienes en condiciones económicamente justificables. Esto es una verdad a medias. Porque la escala de producción, económicamente favorable, es, a su vez, función de la tecnología que se adopte. Más aún, en muchos casos, está ocurriendo que mediante el desarrollo de una adecuada tecnología países pequeños están compitiendo en condiciones ventajosas, en determinados productos, con países industrializados que durante muchos años basaron su posición en el mercado en tecnologías fundamentadas en grandes volúmenes de producción.

Un mito, bastante generalizado, es creer que estamos asistiendo al momento culminante de la revolución científico-tecnológica, y que, en consecuencia, es poco lo que podemos esperar de lograr una intervención en ese proceso. En otras palabras, que llegamos tarde para obtener una participación importante en el desarrollo tecnológico del mundo. Creer en ese mito es ignorar que los estudios prospectivos avicanan transformaciones científicas y tecnológicas mucho más importantes que las ocurridas hasta el presente. Que estamos apenas en el inicio del cambio científico y tecnológico de la humanidad.

Finalmente, es un mito la creencia de que es utópico para los países pequeños en, no digamos alcanzar, ni siquiera tratar de aproximarse, al grado de avance científico y tecnológico de los países adelantados. Tanto más cuanto que el grado de desarrollo es función de la infraestructura tecnológica existente y, en consecuencia, la ventaja que nos llevan los países industrializados tiende a incrementarse en lugar de disminuir. Sin embargo, hoy, en la práctica, se ha demostrado que esa utopía puede convertirse en realidad si existe la firme decisión, la voluntad y la mística de los pueblos para lograrlo. Allí están los ejemplos de Japón y de Israel, que han utilizado, por una parte, ese acervo de conocimientos tecnológicos que están en este momento a disposición del mundo y, por la otra, han sabido aprovechar las ventajas comparativas que poseen con relación a otros países.

Un mito, bastante generalizado, es creer que estamos asistiendo al momento culminante de la revolución científico-tecnológica, y que, en consecuencia, es poco lo que podemos esperar de lograr una intervención en ese proceso. En otras palabras, que llegamos tarde para obtener una participación importante en el desarrollo tecnológico del mundo. Creer en ese mito es ignorar que los estudios prospectivos avicanan transformaciones científicas y tecnológicas mucho más importantes que las ocurridas hasta el presente. Que estamos apenas en el inicio del cambio científico y tecnológico de la humanidad.

Finalmente, es un mito la creencia de que es utópico para los países pequeños en, no digamos alcanzar, ni siquiera tratar de aproximarse, al grado de avance científico y tecnológico de los países adelantados. Tanto más cuanto que el grado de desarrollo es función de la infraestructura tecnológica existente y, en consecuencia, la ventaja que nos llevan los países industrializados tiende a incrementarse en lugar de disminuir. Sin embargo, hoy, en la práctica, se ha demostrado que esa utopía puede convertirse en realidad si existe la firme decisión, la voluntad y la mística de los pueblos para lograrlo. Allí están los ejemplos de Japón y de Israel, que han utilizado, por una parte, ese acervo de conocimientos tecnológicos que están en este momento a disposición del mundo y, por la otra, han sabido aprovechar las ventajas comparativas que poseen con relación a otros países.

EL PROCESO INDUSTRIAL Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO DE VENEZUELA

Venezuela inicia a partir de 1960 un acelerado y sostenido proceso de industrialización. La tasa anual acumulativa de crecimiento del producto industrial, a partir de esa fecha, es superior, con la excepción de Brasil, a la de todos los países latinoamericanos. Sin embargo, a pesar del rápido crecimiento señalado anteriormente, la industria

manufacturera venezolana se encuentra mucho menos desarrollada que la de Argentina, Brasil y México y en condiciones similares a la de Chile, Perú y Colombia. Ello se debe a que Venezuela comenzó con un marcado retraso su proceso de industrialización mientras que los países citados lo hicieron a partir de la década de los treinta y aún, algunos de ellos, con anterioridad. Este retraso en el inicio del proceso industrial se explica por la abundante disponibilidad de divisas que ha tenido Venezuela como consecuencia de las exportaciones petroleras. Si bien es cierto que este hecho facilitó el desarrollo general del país aconteció que la posibilidad de adquirir, sin mayores trabas, toda clase de productos manufacturados en el exterior difundió el proceso de sustitución de importaciones. En los otros países de América Latina más desarrollados industrialmente que el nuestro se presentó una situación diametralmente opuesta. La escasez de divisas frenó el desarrollo general al limitar las importaciones de bienes de capital, pero en cambio estimuló el proceso de sustitución de importaciones de productos manufacturados.

Hasta 1960 sólo había en el país un desarrollo industrial incipiente, orientado hacia las llamadas industrias tradicionales. Es sólo a partir de esa fecha que el Estado establece una política industrial, fundamenteada, como ocurrió en los demás países latinoamericanos, en el modelo de sustitución de importaciones. En un período de 19 años Venezuela ha cubierto una etapa que para otros países ha requerido mucho más tiempo y ha significado un mayor sacrificio social. Más del 85% de los bienes de consumo final son producidos en el país. Se ha incrementado considerablemente el empleo y más del 18% de la población activa trabaja en la industria. Se han formado profesionales y técnicos capaces. Y, sobre todo, se ha creado un potencial económico de grandes proporciones, el cual, mediante una adecuada planificación, se convertirá en una fuente permanente de progreso para el país. El balance del proceso de industrialización arroja resultados favorables. Hemos cubierto una etapa que para otros países ha significado más tiempo y un mayor sacrificio social. Sin embargo, en la parte negativa, en el pasivo, tenemos que colocar el alto grado de dependencia del exterior que padece la industria. Dependemos de materias primas, de equipos y sobre todo, de tecnología. Venezuela es un país cuya industria padece de una alta dependencia tecnológica. La dependencia tecnológica de nuestra industria ha sido un tema que ha dado origen a muchas discusiones. Por un lado, se acusa a los industriales de importación indiscriminada de tecnología, sin hacer previamente una selección y posteriormente un esfuerzo de adaptar y asimilar esas tecnologías y, por el otro lado, los industriales justificamos el hecho anterior hayando su explicación en las mismas características del proceso industrial, el cual partió en materia tecnológica prácticamente de la nada y se realizó en forma acelerada, con

premura y rapidez. Además, en estos hechos ha influido desfavorablemente el alejamiento y la falta de vinculación que ha existido entre los institutos docentes y de investigación y nuestras empresas industriales.

En Venezuela se ha partido de un esquema de desarrollo de la actividad de producción que supone a la tecnología como un elemento dado, concediéndole más importancia a la inversión en sí misma. De allí que tanto los empresarios al promover las industrias como las instituciones encargadas de evaluar los proyectos a los fines de su registro y financiamiento no se ocupen del problema del sobredimensionamiento tecnológico, o de la selección entre varias alternativas del proceso que mejor se adapte a la utilización de los recursos naturales locales, sino que miden y concentran toda su atención en determinados indicadores: empleo, localización, desconcentración, ahorro de divisas, etc., en función de una tecnología única, previamente establecida. En otras palabras, la política industrial se orienta exclusivamente, a defender el mercado interno y a mantener o aumentar las fuentes de trabajo. Y las instituciones financieras se limitan a escoger los proyectos de acuerdo con criterios de rentabilidad y seguridad de las inversiones, a corto plazo.

La ausencia de una política industrial en la cual se le diese a la tecnología su enorme y verdadera importancia aunado esto a las condiciones lesivas [cláusulas restrictivas, ataduras de insumos, de prohibición de exportación, etc] para las empresas nacionales, y para el país, en las cuales fueron negociados la mayoría de los contratos de tecnología y asistencia técnica, constituyen las principales causas de nuestra dependencia tecnológica. Considero que es un esfuerzo estéril continuar insistiendo en esas acusaciones mutuas. Nuestra realidad tecnológica debe servirnos para no acentuar los errores cometidos en el pasado y utilizar la experiencia derivada de esos errores.

Nuestro proceso de industrialización se encuentra, todavía, en su primera etapa. La que requiere un menor desarrollo tecnológico. En la actualidad, y por varios años, el gran valor potencial para la creación y adaptación de tecnologías, estará constituido por la creatividad de los ingenieros, de los técnicos y de los obreros de las empresas industriales. La tecnología que se utiliza en las empresas deberá constituirse en tema de enfoque permanente de los empresarios y de los trabajadores, tanto por la incidencia que su adecuado uso puede apor- tar a la solución de los problemas económicos del país, como por su contribución directa o indirecta al mejoramiento de las condiciones sociales de la comunidad.

La creación de tecnología propia en una planta industrial se inicia cuando se estimula la creatividad de los ingenieros, de los técnicos y de los obreros calificados y se valora su capacidad y su talento,

creando una mística de la importancia de la tecnología y ofreciendo tanto los medios propios como los incentivos para que esa inventiva y esa creatividad puedan desarrollarse.

Es cierto que a medida que avanzamos en el proceso de industrialización se requiere una tecnología de una mayor complejidad, por lo cual se hace necesario recurrir a los centros de investigación dentro o fuera de la propia empresa, que permitan a las industrias en forma continua la adaptación de las tecnologías importadas, o bien la creación de tecnologías nacionales. En esa etapa, cada empresa, tanto al iniciar actividades como en el transcurso de la operación fabril, deberá hacer un análisis de alternativas y considerar la conveniencia de tener su centro de investigaciones en la propia planta, para adaptar y crear sus propias tecnologías o contratar la investigación y desarrollo tecnológico con centros de investigación nacionales fuera de la empresa. Sólo en esa forma se propiciará, por una parte, un verdadero impulso a la ingeniería nacional, y, por la otra, se establecerá la interacción permanente que tiene que existir entre nuestras industrias y nuestros institutos de investigación. Sólo cuando se agoten estas posibilidades se deberá recurrir al instituto de investigación, o a la firma consultora extranjera. Tenemos que empezar a darle crédito a nuestros profesionales y a nuestros centros de investigación. Y lograr que se formen, como en los países desarrollados, las firmas nacionales consultoras de ingeniería. Tenemos que romper ese círculo vicioso de que no se utilizan los ingenieros venezolanos en los proyectos industriales, porque no tienen experiencia, y no tienen experiencia porque no les damos oportunidad para adquirirla.

En el caso de empresas mixtas, la parte venezolana, ya sea pública o privada, no debería, en ningún caso, permitir que la parte extranjera maneje todo lo relacionado con la tecnología, pues, obviamente, ese camino marginaría la adaptación y asimilación de las tecnologías al medio nacional. Generalmente es ventajoso para el país la incorporación de los conocimientos, de la experiencia y el "know-how" del socio extranjero, pero puede traer graves inconvenientes, que la empresa mixta contrate toda la tecnología con la casa matriz de la parte extranjera, pues, se restringen las posibilidades de encontrar alternativas que puedan resultar más beneficiosas tanto para la empresa como para el país.

Nuestro proceso industrial se ha desarrollado hace muy pocos años y ha crecido muy rápidamente, con relación a lo ocurrido en los demás países latinoamericanos. De allí que no haya ni alcanzado la debida consolidación ni la necesaria madurez. En consecuencia, está sucediendo que los problemas relacionados con el aspecto financiero, con los programas de producción y con el mantenimiento de su posición en el mercado, con los cuales tiene que enfrentarse diariamente el industrial, contribuyen a que, solamente, en los últimos años haya

empezado a tomar conciencia del hecho que el explosivo desarrollo tecnológico moderno, determina que una industria que no renueva permanentemente sus procesos y que no actualiza sus conocimientos se vuelva, en breve tiempo, ineficiente y obsoleta.

En la IX Asamblea Nacional de Cámaras y Asociaciones Industriales, reunida en Maracaibo en el mes de abril de 1978, fueron aprobadas por unanimidad un conjunto de medidas para ser implementadas a corto plazo, que reflejan la toma de conciencia y la madurez de los empresarios industriales venezolanos sobre la importancia del aspecto tecnológico en el desarrollo del país. Estas medidas son las siguientes:

1. Exhortar a los empresarios industriales para que, conjuntamente con los estudios de factibilidad, localización y rendimiento de la inversión, realicen el análisis de la mejor tecnología para asegurarse que la escogida es producto de una selección entre las diferentes alternativas posibles de aquella que mejor se adapta al medio local, a la utilización de nuestros recursos naturales y a las condiciones de vida del país.
2. Incrementar las actividades del Centro de Información, Documentación y Referencia del Consejo Venezolano de la Industria como parte del Sistema Nacional de Información, con el objetivo de obtener las informaciones requeridas sobre patentes, materias primas, personal necesario, costo de partes y componentes, contratos de licencias concedidas en otros países, etc., todo lo cual permitirá elaborar un cuadro comparativo de alternativas, a fin de seleccionar la tecnología más adecuada y conveniente.
3. Propiciar el desarrollo de las empresas nacionales de ingeniería como elementos claves tanto para lograr una oferta interna de tecnología como para evaluar, seleccionar y buscar tecnologías foráneas.
4. Promover en el sector privado la apertura del "Paquete Tecnológico" de los contratos "llave en mano", mediante la utilización de firmas de ingeniería de consulta locales, de empresas de construcción y de empresas industriales venezolanas, cuando estén en capacidad de suministrar los diferentes renglones que conforman un determinado proyecto.
5. Propiciar la creación del Banco de la Tecnología a fin de aportar el capital de riesgo necesario para el desarrollo de tecnologías que puedan ser utilizadas por la industria nacional.

6. Implementar los mecanismos legales correspondientes que permitan establecer que un porcentaje de las utilidades de la industria, establecido de acuerdo con las características propias de cada sector productivo, esté dirigido a la investigación y desarrollo de productos en la propia empresa y a fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país. Se debe, simultáneamente, crear los incentivos que estimulen el desarrollo de centros de investigación tecnológica y desarrollo experimental dentro o fuera de las propias plantas industriales. El incentivo más importante consistiría en considerar como aporte, previa calificación de las inversiones que en investigación tecnológica y desarrollo experimental realicen las empresas.

7. Las actividades de investigación científica permitirán dotar a la industria de alimentos del soporte tecnológico necesario para que el empresario venezolano pueda, por una parte, seleccionar, entre varias alternativas tecnológicas, la que mejor se adapte a nuestra realidad económica y ecológica y, por la otra, desarrollar tecnologías propias. Y en este sentido es de justicia destacar la efectiva labor que viene desarrollando la Fundación CIEPE, la cual merece el más amplio respaldo y apoyo del Consejo Venezolano de la Industria.

8. Para el desarrollo de la industria de bienes de capital es de vital importancia la "desagregación o apertura del paquete tecnológico", lo que significa separar los conocimientos medulares necesarios sobre las etapas que definen el proceso de transformación y el diseño de la planta, de los conocimientos periféricos y complementarios para el funcionamiento.

9. Reforzar la capacidad de ingeniería de consulta y de diseño nacional estableciendo como estrategia específica lograr una cuota de participación, cada vez mayor, de la tecnología local en cada proyecto de inversión. Se trata de romper el círculo vicioso que origina no utilizar a las empresas de ingeniería de consulta nacionales en los grandes proyectos de inversión, porque no tienen experiencia y no la tienen porque no les damos la oportunidad de adquirirla.

10. Utilizar el poder de negociación del Estado venezolano para vincular a las empresas vendedoras de tecnologías con las industrias nacionales productoras de bienes de capital, las cuales han demostrado capacidad para asimilar tecnologías.

11. Adquirir en el exterior empresas de ingeniería de diseños y comercializadoras de tecnologías, con participación de industrias y de profesionales venezolanos para contar con mejores canales de negociación y tener posibilidades de crear asociaciones en exportación de tecnologías, todo lo cual permitirá adquirir un conocimiento práctico del mercado internacional de tecnologías.

NEGOCIACION DE TECNOLOGIA

En una negociación de un contrato de tecnología existe una parte muy fuerte del titular de la patente o dueño del know how, frente a una parte muy débil que es el posible concesionario. Generalmente, el dueño de la tecnología es una empresa de un país desarrollado, con una extraordinaria capacidad técnica y organizativa. Frente a él, la empresa nacional carecía de tal capacidad y no tenía más derechos que los que el licenciatario accedía a otorgarle.

En el mercado de la tecnología ocurre la llamada "paradoja de la información" la cual refleja la debilidad en la cual se encuentra el comprador para negociar. Normalmente en toda venta tanto el comprador como el vendedor están perfectamente enterados del producto en venta y conocen otros posibles compradores o vendedores. En el mercado de la tecnología el comprador no sabe las características de la tecnología que va a comprar. Además, si conociera las propiedades y el funcionamiento de esa tecnología a lo mejor no necesitaría comprarla ya que lo que él busca son precisamente esos conocimientos. Esta paradoja se comprende mejor cuando se establece el similitud con el hombre con miopía avanzada al que se le han caído los anteojos; sin ellos es incapaz de encontrar donde se le cayeron y con ellos no necesita buscártos.

Para aumentar el poder de negociación del comprador de tecnología se debe actuar, simultáneamente, en las siguientes áreas: sistematizar e implementar la búsqueda de información tecnológica, mejorar el marco jurídico atinente a la negociación e incrementar la capacidad de investigación local.

La información es fundamental para aumentar la capacidad tecnológica nacional y mejorar los procesos de negociación, asimilación e innovación, a fin de seleccionar alternativas que permitan mantener una cierta posición independiente desde el punto de vista tecnológico. La búsqueda de información es el primer paso al intentar producir nuevos productos que van a requerir nuevas tecnologías. Sin embargo, esto no significa que necesariamente hay que comprar esas tecnologías. Me refiero a lo que se ha denominado "tecnología libre". En esa forma se puede obtener la tecnología fundamentada en patentes, ya que están vendidas o sistemas y procesos de uso público que se encuentran en libros y revistas de carácter técnico. Cuando se trata de "tecnología no libre" se deben obtener una serie de informaciones sobre patentes, sobre materias primas, sobre personal que se necesita, sobre costo de las partes y componentes, sobre las facilidades de infraestructura requerida sobre licencias que se han concedido en otros países, etc, lo que permitirá elaborar un cuadro comparativo de alternativas a fin de seleccionar la tecnología más adecuada y conveniente.

En los lineamientos estratégicos del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 1976-1980 elaborado por el CONCIT, se establece la necesidad de promover un sistema que permita el acceso eficiente a la información. En este sentido el CONCIT ha orientado dos tipos de acciones. Uno en el orden internacional, creando las oficinas de Asesoría Científica y Tecnológica en diversos países. Hasta el presente está funcionando la oficina, verdadera agregaduría diplomática en el área tecnológica, con sede en Londres que, en este momento, tiene por sede en Viena que ejercerá su acción también en los países socialistas y otra en los Estados Unidos con sede en Washington. Y la otra, en el orden nacional, creando el Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica, integrado e intercomunicado con el Sistema Nacional de Información, el cual consta de las Redes Nacionales, de los Centros Regionales, y de los Centros Especializados de Información, orientados en función de las áreas prioritarias de desarrollo. A estos últimos pertenece el Centro de Información, Documentación y Referencia del Consejo Venezolano de la Industria.

El poder de negociación de los países miembros del Acuerdo de Cartagena frente al resto de los países del mundo tuvo un cambio significativo a partir de la adopción de la decisión 24, ya que se reforzó la posición de la empresa nacional con el poder del Estado. La presencia del Estado en una negociación de transferencia de tecnología constituye, en el caso de nuestros países, la mejor defensa de los intereses del industrial local. La vigencia de la decisión 24, en cuanto a negociación de tecnología se refiere, justificaría por sí misma, la existencia del Pacto Sub-regional Andino.

La compra de tecnología e investigación propia no son actividades excluyentes, sino más bien complementarias. En efecto, no puede haber importación de tecnología eficiente si no existe en el país la capacidad de investigación y desarrollo que permita conocer y adaptar la tecnología que se importa. La investigación se constituye en la más importante arma para saber orientar la búsqueda internacional de tecnología y para aumentar el poder de negociación al comprarla.

- a) La UNESCO ha determinado que en un país de las características de Venezuela debe existir un investigador por cada 1000 habitantes. En Venezuela existe un investigador cada 4.000 habitantes.
- b) En ese mismo estudio la UNESCO determina el gasto en investigación y desarrollo en el 1% del P.T.B. para un país de nuestras características; en Venezuela se invierte (cifras del año 1974) el 0.38% del P.T.B.
- c) De las patentes que se registran en el país menos del 5% pertenecen a venezolanos.

- d) Por concepto de royalties se pagan sumas muy elevadas que no han sido aún bien cuantificadas. En diferentes estudios se estima que sobrepasan los 200 millones de dólares anuales.
- e) Del total de proyectos de investigación en curso no llegan al 5% los que son contratados por el sector productivo, incluyendo tanto el sector público como el privado.
- f) En los países desarrollados de un 10% a un 20% de los gastos de investigación se dirigen a la obtención de nuevos conocimientos, es decir, a investigación básica o investigación pura, y el resto, 80 a 90%, a la investigación aplicada y al desarrollo experimental. En Venezuela el 30% es investigación pura, el 60% investigación aplicada y apenas el 10% desarrollo experimental. Y en este aspecto hay que ser muy claros. Esta proporción no es adecuada. Pero no tendría sentido aumentar la investigación aplicada y el desarrollo experimental en detrimento de la investigación básica, porque ésta es fundamental y es la materia prima, de la cual se nutre la investigación aplicada. Con el agravante de que se puede importar investigación aplicada y tecnología pero la investigación pura no puede ser objeto de comercialización.

- g) Existe un déficit apreciable de recursos humanos para el sistema científico y tecnológico. Nuestros cursos de post-grado presentan algunas insuficiencias tanto cuantitativas como cualitativas. De los estudiantes de post-grado solamente un porcentaje muy reducido está orientado hacia la investigación científica y tecnológica. La mayoría lo son de cursos de mejoramiento profesional. Esta situación está mejorando a través del programa de becas que ha estado llevando a cabo el CONCIT y el programa Gran Mariscal de Ayacucho, dirigido a la formación masiva, principalmente en el exterior, de estudiantes, tanto de pre como de post-grado, orientados hacia las especialidades correspondientes a las áreas de desarrollo prioritario del país.

INDICADORES DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE VENEZUELA

La forma como ha evolucionado nuestro proceso de industrialización ha impedido el desarrollo de una efectiva capacidad tecnológica. En consecuencia presentamos, en la actualidad, los indicadores de un país subdesarrollado tecnológicamente. Analicemos esos indicadores:

INTERACCION INVESTIGACION- INDUSTRIA

Uno de los principales rasgos del sistema científico y tecnológico venezolano, es como hemos dicho, la falta de integración entre los organismos que crean conocimientos y los que los utilizan. Esta afirmación tiene su origen en la escasa comunicación que ha existido entre el sector industrial y el de investigación, lo cual ha originado sentimientos mutuos de recelo y desconfianza. La investigación y la industria han seguido rutas paralelas sin un mayor esfuerzo de integración. Sin embargo, la experiencia que hemos acumulado en Venezuela, a través de la implementación y la puesta en marcha de los programas que ha venido desarrollando la Fundación-Educación-Industria del Consejo Venezolano de la Industria "FUNDEI", ha demostrado que al establecer el diálogo y la comunicación entre investigadores e industriales, desaparece, casi instantáneamente, ese recelo y esa desconfianza.

La Fundación Educación-Industria ha estado trabajando, a escala nacional, durante más de seis años, con el principal objetivo de crear una conciencia colectiva, a todos los niveles, de la importancia de la tecnología en el proceso de desarrollo y del fundamental papel que le corresponde a ese desarrollo a las empresas industriales, a las universidades y centros docentes y a los institutos de investigación científica y tecnológica. Desde el momento de su creación hasta el presente la Fundación Educación-Industria ha desarrollado una labor expresada en una serie de realizaciones concretas que no son hechos aislados, sino que corresponden a principios y objetivos previamente definidos y adaptados a la realidad del país. Dentro de esas realizaciones merece mencionarse el Primer Encuentro IVIC-Industria. En este evento hubo un valioso intercambio de informaciones entre los investigadores que laboran en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, e industriales de diversos sectores manufactureros sobre problemas concretos que se presentan en la industria en materia de asistencia tecnológica y se llegó a acuerdos para el establecimiento de programas específicos de investigación, en áreas determinadas.

Merece destacarse, muy especialmente, la colaboración prestada por la Fundación en la celebración del I Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, celebrado en el mes de julio de 1975. Ese evento fue la culminación de una serie de nueve encuentros sectoriales, organizados y promovidos por CONICIT con la cooperación directa de FUNDEI, en los cuales participaron investigadores e industriales de diversas áreas (alimentos, metalurgia, agricultura, petróleo y petroquímica, ecología, urbanismo, ciencias del mar, nutrición y enfermedades ambientales). En ese congreso, en el que participaron más de 2.000 delegados, investigadores, empresarios, divulgadores de la ciencia y

la tecnología y formuladores de política del gobierno, se presentaron extraordinarios trabajos sobre los temas más relevantes del desarrollo nacional. Esos trabajos constituyen un material de consulta de incalculable valor, que por sí mismos, justifican ampliamente el esfuerzo y los recursos empleados en la organización del evento. Pero, sobre todo, el congreso tuvo la trascendental importancia de definir un cuerpo doctrinario que ha permitido determinar los lineamientos básicos para la planificación del sistema científico y tecnológico nacional. Este congreso constituye el primer esfuerzo de planificación concertada y participativa en el país y sus conclusiones y recomendaciones sirvieron de fundamento para la elaboración del Primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología 1976-1980, cuyos objetivos, lineamientos estratégicos y programas están sintetizados en el Capítulo de Ciencia y Tecnología incorporado en el V Plan de la Nación.

CIENCIA Y TECNOLOGIA EN EL FUTURO DEL PAÍS

Venezuela, como los demás países latinoamericanos, debe pregun-
tarse cuál es el tipo de desarrollo que más le conviene de acuerdo con nuestros antecedentes históricos y culturales, condiciones eco-
nómico-sociales y sobre todo, con el conjunto de hechos que conforman el espíritu nacional. Sería un imperdonable error histórico copiar el modelo de desarrollo de los países industrializados porque, además de estar concebido para naciones que son muy diferentes a nosotros, ha conducido a un estado de insatisfacción y de infelicidad de sus habitantes, como consecuencia de una carrera vertiginosa de la pro-
ducción y la concomitante disminución de la calidad de la vida. Más que modelos los países desarrollados nos ofrecen anti-modelos. El objetivo fundamental de nuestro desarrollo no debería ser el de acortar la brecha que nos separa de los países industrializados sino alcanzar un grado de crecimiento económico, de bienestar y de progreso, que satisfaga las aspiraciones del país.

¿Cuál sería entonces la estrategia a seguir para alcanzar este desarrollo?

Debemos partir del postulado de que en la época actual la ciencia y la tecnología son elementos básicos para transformar la sociedad y, en consecuencia, las naciones que renuncian a la actividad científica y tecnológica corren el riesgo de permanecer al margen de la historia.

La estrategia debe iniciarse reconociendo, que la ciencia y la tecnología son actividades que deben ser planificadas en correspondencia con la planificación general del desarrollo del país. Esta correspondencia es necesaria para que exista un acoplamiento entre la



investigación y el sistema productivo, a fin de lograr que los objetivos del desarrollo científico y tecnológico, sean establecidos en función de la orientación económica y social. Así se promoverá la integración entre las prioridades y se preverán los programas integrales de investigación y desarrollo, los lineamientos estratégicos, se determinan los sectores prioritarios, los lineamientos estratégicos, se establecen, fundamentalmente, los lineamientos estratégicos, en ese capital se establecen, fundamentalmente, los lineamientos estratégicos, se establecen, para que se cumpla la función de permitir la celebración de las empresas crecen un fondo destinado a desarrollar el desarrollo científico y tecnológico. Se incorpora una disposición para que se establece tecnología a fin de apoyar el capital de riesgo necesario para la industria nacional. Se vinculan los estímulos crediticios y de protección industrial con la finalidad de la utilización de las tecnologías nacionales. Sin embargo, se evalúan las necesidades del sector privado y el público, de las instituciones donde se realizará la investigación científica y tecnológica, de las cuales el 75% pertenece al sector privado y el 25% al sector público. En las universidades del país esta concentrada más del 60% del total de los centros de investigación. La investigación básica se realiza en un 41% de las organizaciones como empresas privadas, pero "no aplicable", es decir, son investigaciones que, en su mayoría, no tienen aplicación práctica y se realizan en la Universidad de Mar del Plata, que como centro principal el desarrollo experimental. Con el 5% restante dividida en un 54% y apena el 5% que se realizan en la Universidad de Mar del Plata, que es aplicada pero "no aplicable", es decir, son investigaciones que, en su mayoría, no tienen aplicación práctica. La investigación básica se realiza en un 41% de las organizaciones como empresas privadas, pero "no aplicable", es decir, son investigaciones que, en su mayoría, no tienen aplicación práctica.

objetivos función
era vez
capítulo en, fun-
los sec-
investi-
rios. Se
gía, por
celebrar
abrir" el
ue esas
esarrollo
e la Tec-
el des-
industria
n embar-
ontempla
(1976-1980),
endencia
ar con la
as.

CUADRO N° 1

NUMERO DE ORGANIZACIONES QUE REALIZAN ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
Y DESARROLLO, CLASIFICADAS POR SECTOR DE DESARROLLO Y TIPO
DE INVESTIGACION DE LAS MISMAS. AÑO: 1975

TIPO DE INVESTIGACION	Total General	SECTORES DE DESARROLLO										Otros Sectores no Especificados			
		Hidro- carburo	Agricola	Bienes de Capital	Viv. y Desarrollo Urbano	Tecnología de Aliment.	Petro- química	Ecología	Metalurgia	Salud	Nutrición				
Total organizaciones	391	13	9	81	4	27	10	8	20	14	116	3	7	5	74
Total investigación básica	118	2	3	11	1	7	1	4	11	3	36	—	4	—	35
Básica libre	45	—	—	1	—	1	1	4	4	1	19	—	—	—	14
Básica orientada	73	2	3	10	1	6	—	—	7	2	17	—	4	—	21
Total aplicada y Desarrollo experimental	273	11	6	70	3	20	9	4	9	11	80	3	3	5	39
Aplicada	248	6	5	68	2	19	8	3	9	10	75	3	3	4	33
Desarrollo experimental	25	5	1	2	1	1	1	—	1	5	—	—	1	6	6

Fuente: Encuesta en organizaciones que realizan actividades de investigación y desarrollo.
NOTA: CONICIT - Dirección General de Planificación - División de Estadística.
se observó datos preliminares sujetos a modificación.

problema
o empre-
n y utili-

CUADRO N° 3

PRESUPUESTO TOTAL DE LAS ORGANIZACIONES QUE REALIZAN ACTIVIDADES
DE INVESTIGACION Y DESARROLLO, CLASIFICADAS POR TIPO DE INVESTIGACION
Y SECTOR DE DESARROLLO PRIORITARIO DE LAS MISMAS. AÑO: 1975

TIPO DE INVESTIGACION	Total General	Telecom. y Electrónica	Hidrocarburo	Agrícola	Bienes de Capital	Viv. Const. y Desarrollo Urbano	Tecnología de Aliment.	Petroquímica	Ecología	Metalurgia	Salud	Nutrición	SECTORES DE DESARROLLO		Otros Sectores no Especificados
													Reservos del Mar	Energía	
Total presupuesto (Bs.)	402.264.374	24.417.342	18.403.027	95.702.637	37.000	30.080.160	12.221.546	15.831.802	7.103.184	12.510.897	74.039.111	2.589.419	1.876.596	3.579.253	102.947.000
Total investigación básica	122.150.368	4.696.311	835.164	12.146.941	37.000	6.660.359	—	11.465.677	6.593.184	—	30.300.748	—	1.038.000	—	48.467.004
Básica libre	50.513.800	—	—	6.600.325	—	350.144	—	6.965.677	3.171.336	—	19.520.629	—	—	—	73.905.188
Básica orientada	71.636.588	4.696.311	835.164	5.546.618	37.000	6.300.715	—	4.500.000	3.331.849	—	10.780.119	—	1.038.000	—	34.561.615
Total aplicada y desarrollo experimental	280.113.986	19.721.031	17.572.683	83.555.696	—	23.401.401	12.221.546	4.366.125	600.000	12.510.697	43.738.363	3.589.419	776.596	3.579.253	54.479.996
Aplicadas	239.161.172	6.192.851	16.791.498	82.255.990	—	21.618.186	2.221.546	4.366.125	600.000	6.900.371	41.305.459	3.589.419	778.596	3.063.398	49.278.057
Desarrollo experimental	40.952.814	13.528.180	781.395	1.300.000	—	1.581.215	10.000.000	—	—	5.610.326	2.432.904	—	—	515.855	5.201.939

Fuentes: Encuesta en organizaciones que realizan actividades de investigación y desarrollo.
CONICIT - Dirección General de Planeamiento - División de Estadística.
NOTA: Las cifras que se presentan se calcularon para un total de 258 organizaciones que dieron información, actualmente se prepara un tabulado definitivo que incluirá estimación de 133 organizaciones que no dieron el dato.

zacić
 los i
 deno
 rator
 trar
 tanto
 cada
 gaci
 bajo
 cion
 lado
 serí
 tent
 pap
 nolc
 pric
 truc
 buy
 mu'
 del
 tan
 añé
 rac
 y p
 de
 cm

CUADRO N° 4

NUMERO DE PROYECTOS DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION
Y DESARROLLO CLASIFICADOS POR TIPO DE INVESTIGACION Y SECTOR
DE DESARROLLO PRIORITARIO DE LAS ORGANIZACIONES. AÑO: 1975

TIPO DE INVESTIGACION	Total Proyectos	SECTORES DE DESARROLLO										Otros Sectores no Especificados	Energia		
		Telecom. y Electrónica	Hidrocarburo	Agrícola	Bienes de Capital	Viv. Const. y Desarrollo Urbano	Tecnología de Aliment.	Petroquímica	Ecología	Metalurgia	Salud	Nutrición			
Total proyectos	2.512	53	49	940	7	161	49	77	92	40	566	6	44	10	418
Total investigación básica	708	11	7	100	1	50	4	54	74	4	208	0	22	0	173
Básica libre	289	0	0	10	0	5	4	28	27	0	143	0	1	0	71
Básica orientada	419	11	7	90	1	45	—	26	47	4	65	0	21	0	102
Total investigación aplicada y desarrollo experimental	1.804	42	42	840	6	111	45	23	18	36	358	6	22	10	245
Aplicada	1.630	26	31	812	5	109	44	18	18	29	323	6	22	9	178
Desarrollo experimental	174	16	11	28	1	2	1	5	—	7	35	—	—	1	67

Fuente: Encuesta en organizaciones que realizan actividades de investigación y desarrollo.

NOTA: Datos preliminares sujetos a modificación.

te
 ac
 ei
 ci
 e
 p
 d
 u
 i

La infraestructura científica y tecnológica existente en Venezuela no ha llegado a configurar un sistema. Todos los elementos que constituyen esa infraestructura permanecen desarticulados y actúan en forma totalmente independiente entre ellos. De allí que, hasta el presente, no se haya logrado inserir la orgánicamente la tecnología en la trama misma del desarrollo, y, en consecuencia, las actividades y los resultados producidos por la ciencia y la tecnología no han llegado a tener relevancia en el curso de la evolución de la sociedad venezolana. La demostación más evidente de esta aserción, es que los ejemplos que integran este trabajo corren, de las empresas industriales o bien de los centros de investigación, un gran esfuerzo realizado al elaborar este trabajo fue el de divulgar un objeto persiguiendo que las empresas individuales, por empresas, por ingenieros y por técnicos venezolanos, quienes aun en las condiciones y por la fuerza de voluntad propia, lograron desarrollar un sistema que permitió la creación de una industria que hoy es una de las más avanzadas en su tipo en el mundo.

CONCLUSIONS

ciones adversas que hasta ahora han caracterizado nuestro desarrollo científico y tecnológico, han demostrado que en Venezuela es posible investigar, crear y desarrollar nuestras propias tecnologías.

Venezuela se encuentra en una etapa de su proceso de industrialización que debe ser superada para cumplir integralmente con los objetivos propuestos de desarrollo del país. Dado que en la actualidad, la industria de bienes de capital está en una fase incipiente y no producimos las tecnologías que requiere el proceso, habrá que realizar paralelamente con la importación de esos renglones, un extraordinario esfuerzo para desarrollar la industria de bienes de capital e incrementar la innovación tecnológica, propiciando, simultáneamente, la utilización de aquellas materias primas que el país posee en abundancia. En este sentido, la estrategia estaría dirigida a orientar parte de la producción hacia la manufactura de productos autóctonos u originales, fundamentados en el empleo de materias primas y tecnologías nacionales.

Crear tecnología propia es despertar una conciencia colectiva, a todos los niveles, de su importancia en el proceso de desarrollo. Del fundamental papel que les corresponde en ese desarrollo a las empresas industriales, a las universidades y centros docentes y a los institutos de investigación científica y tecnológica. Para ello será necesario una alta inversión de mística, de voluntad y de firme decisión de todo el país, para alcanzar un desarrollo tecnológico estable y propio. Para concluir, creemos que es necesario enfatizar en que la condición de retraso científico y tecnológico de nuestro país no es un problema para ser resuelto a corto plazo; sin embargo, debemos tener presente que de las decisiones y, sobre todo, de las acciones que en ciencia y tecnología tomemos los venezolanos en estos próximos años, dependerá que existamos como nación independiente en el muy cercano siglo XXI.

200 TECNOLOGIAS DESARROLLADAS EN VENEZUELA

En el I Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología reunido en Caracas en julio de 1975 el autor presentó un trabajo de recopilación titulado "100 Tecnologías Desarrolladas en Venezuela" con objeto de demostrar que a pesar de lo precario de nuestra infraestructura científica y tecnológica, a pesar de los problemas, inconvenientes y retrasos ocasionados por la falta de comunicación y de conocimiento mutuo que ha existido entre los centros de investigación y las empresas industriales, a pesar de las condiciones adversas al desarrollo tecnológico en las cuales se ha realizado el proceso de industrialización, hemos desarrollado un conjunto de tecnologías propias. En algunos casos se trata de adaptaciones de tecnologías foráneas, orientadas tanto a los procesos productivos como hacia la manufactura de productos propiamente dichos. En otros, de verdaderas innovaciones y creaciones tecnológicas. Varios de esos productos manufacturados con tecnología local están siendo exportados. Y más aún, en algunos casos, muy pocos, somos exportadores de tecnología. Por otra parte, al destacar ese esfuerzo realizado por venezolanos, aspiramos y deseamos que se traduzca en acciones concretas, que permitan crear los estímulos e incentivos necesarios, tanto en el sector público como en el sector privado, que contribuyan al incremento del desarrollo tecnológico del país.

El trabajo que hoy presentamos "200 Tecnologías Desarrolladas en Venezuela", es una continuación y una ampliación de la recopilación anterior. Hemos incluido en él un conjunto de trabajos de investigación aplicada en el sector agrícola. La investigación venezolana presenta una respectable tradición en el área agrícola, especialmente en el campo de la aplicación de las leyes de la genética a los cultivos, con el fin de mejorar el rendimiento y la calidad de los productos. Insistimos en decir que no pretendemos abarcar la totalidad de las tecnologías desarrolladas en el país, ni siquiera la mayoría de ellas. Consideramos sumamente importante que las empresas industriales y los centros de investigación del país le den el apoyo necesario al Centro Nacional de Información Científica y Tecnológica del CONICIT, para que lleve a cabo un verdadero inventario, tanto desde el punto de vista cuantitativo como cualitativo, de todas las

tecnologías desarrolladas en el país. Ese trabajo tendrá una gran importancia para la nación, pues a partir de lo existente, es como se podrá proyectar, en el futuro, la ciencia y la tecnología que Venezuela requiere para su desarrollo.

Los desarrollos tecnológicos realizados en el país los hemos clasificado de la manera siguiente:

A.—Desarrollos tecnológicos empleados en la manufactura de productos.

B.—Desarrollos tecnológicos utilizados en procesos industriales o en la manufactura de maquinarias y equipos.

C.—Trabajos de investigación aplicada en el sector agrícola.

D.—Investigaciones y desarrollos de ciencia aplicada que podrían ser incorporados al proceso productivo (Tecnologías potenciales).

DESARROLLOS TECNOLOGICOS EMPLEADOS EN LA MANUFACTURA DE PRODUCTOS

A-1 Técnica para la utilización del bagacillo como fuente de fibra en la elaboración de alimentos para animales

La ración de ciertos alimentos para animales, especialmente para vacunos, necesita una cierta cantidad de fibra. La fibra es necesaria en el estómago del animal para que pueda moler y digerir adecuadamente sus alimentos.

Al extraer la fibra larga del bagazo de la caña de azúcar queda un sub-producto llamado médula, fibra corta o bagacillo. Este bagacillo se somete a un proceso de secado y luego es compactado para poderlo almacenar, ya que se trata de un material poco denso que ocupa grandes volúmenes.

Luego que el bagacillo es secado y compactado, es almacenado para su posterior incorporación a los alimentos de animales. El bagacillo contiene la fibra necesaria en ciertos alimentos para animales. En el desarrollo de estos procesos de secado y compactado se tuvieron que resolver los problemas inherentes al procesamiento masivo de bagacillo. Las grandes cantidades de bagacillo procesadas diariamente plantearon dificultades en el manejo de esos grandes volúmenes que hubo que resolver. En el secado, por la misma razón de las grandes cantidades de bagacillo procesadas por día se requería evaporar enormes cantidades de humedad. También se resolvieron problemas en el prensado, motivados a que el bagacillo es muy abrasivo.

El procesamiento de bagacillo, consistente en secado y compactado, no lo había hecho nadie en el mundo. Es en Venezuela, en la empresa Protinal S.A., donde se desarrolla por primera vez este proceso.

A-2 Pinturas antillama

En el año de 1964 se desató un incendio en la fábrica de resinas de Montana, el cual se propagó con gran facilidad porque las paredes y demás estructuras no aguantaron el intenso calor y se desplomaron.

Las pérdidas materiales fueron cuantiosas y este hecho dejó impresionados a todo el personal de la empresa. En los años siguientes en los incendios en diferentes sitios de la ciudad de Caracas se pudo observar que los productos plásticos y las pinturas en vez de ayudar a impedir el fuego le servían como material de combustión. En los Estados Unidos ya existía un producto que se vendía comercialmente y que cumplía con los requisitos que Montana había fijado. La empresa venezolana hizo contacto con la empresa norteamericana con el objeto de comprar la tecnología pero la oferta de Montana fue rechazada, argumentando que la formulación era un secreto y que la única forma de negociar era si Montana estaba dispuesta a importar los componentes premezclados para hacer luego la mezcla final en Venezuela. La empresa venezolana no aceptó negociar en esos términos y no se llegó a ningún acuerdo. Montana decidió desarrollar la tecnología debido a que no pudo comprarla en términos adecuados. El grupo Montana contaba con cierta experiencia en el desarrollo de agentes químicos para disminuir la combustibilidad de otros productos químicos y además contaba con el personal y los recursos de investigación necesarios.

La pintura antillama de Pinturas Montana C. A. es un acabado ignífugo emulsionado que aisla y protege del fuego la superficie donde ha sido aplicada, evitando de esa forma la propagación de incendios y la formación de humos. El producto viene en tres tipos, para madera, para acero y para concreto sin núcleo de acero. La pintura se aplica con los métodos tradicionales de brocha, rodillo o pistola y su apariencia es como la de la pintura normal; es sólo en el caso en que entra en contacto con fuego que la pintura genera una capa de espuma protectora que puede ser de hasta 100 veces el espesor de la película de la pintura original y que impide que la llama penetre en el material que está recubriendo. Otra importante característica es que esta pintura no produce gases tóxicos para el ser humano, lo cual es muy importante para preservar vidas humanas cuando ocurren los incendios. El producto está siendo vendido en forma permanente y desde hace varios años a Estados Unidos, Inglaterra y España.

A-3 Suero antiofídico

El suero antiofídico es un producto que administrado por vía sanguínea es usado para el tratamiento de personas que han sido mordidas por culebras venenosas. En el momento en que se desarrolla esta tecnología en Venezuela, ya era conocida en varias partes del mundo. El principal centro investigador y productor de sueros antiofídicos se hallaba en Brasil. En este país se fabricaban sueros que era posible emplear en Venezuela

y de hecho de allí se importaba para las necesidades venezolanas. El veneno de los ofidios venezolanos producía cristales de forma distinta y de mayor tamaño que el de sus equivalentes brasileños, dándose el caso de que la potencia del suero brasileño por una cierta especie, a veces, no era efectivo para tratar mordeduras de la especie equivalente venezolana.

Se desarrollaron sistemas para mantener en cautiverio por largo tiempo especies de ofidios venenosos encontrados en tierras venezolanas. En forma controlada se inyectan determinadas cantidades de veneno a caballos especialmente tratados. Se efectúan sangrías al caballo y por ciertos procesos se separa el principio activo contenido en la sangre extraída al caballo. A partir de este principio activo se fabrica el suero antiofídico. Se producen sueros polivalentes, eficaces para tratar mordeduras de ofidios de varios tipos. También se fabrican sueros contra ofidios específicos, tales como las peligrosas cascabel y mapanare.

Esta tecnología fue desarrollada por Laboratorios Behrens.

A-4 Sueros para humanos

La pintura antillama de Pinturas Montana C. A. es un acabado ignífugo emulsionado que aisla y protege del fuego la superficie donde ha sido aplicada, evitando de esa forma la propagación de incendios y la formación de humos. El producto viene en tres tipos, para madera, para acero y para concreto sin núcleo de acero. La pintura se aplica con los métodos tradicionales de brocha, rodillo o pistola y su apariencia es como la de la pintura normal; es sólo en el caso en que entra en contacto con fuego que la pintura genera una capa de espuma protectora que puede ser de hasta 100 veces el espesor de la película de la pintura original y que impide que la llama penetre en el material que está recubriendo. Otra importante característica es que esta pintura no produce gases tóxicos para el ser humano, lo cual es muy importante para preservar vidas humanas cuando ocurren los incendios.

El producto está siendo vendido en forma permanente y desde hace varios años a Estados Unidos, Inglaterra y España.

A-4 Sueros para humanos

La pintura antillama de Pinturas Montana C. A. es un acabado ignífugo emulsionado que aisla y protege del fuego la superficie donde ha sido aplicada, evitando de esa forma la propagación de incendios y la formación de humos. El producto viene en tres tipos, para madera, para acero y para concreto sin núcleo de acero. La pintura se aplica con los métodos tradicionales de brocha, rodillo o pistola y su apariencia es como la de la pintura normal; es sólo en el caso en que entra en contacto con fuego que la pintura genera una capa de espuma protectora que puede ser de hasta 100 veces el espesor de la película de la pintura original y que impide que la llama penetre en el material que está recubriendo. Otra importante característica es que esta pintura no produce gases tóxicos para el ser humano, lo cual es muy importante para preservar vidas humanas cuando ocurren los incendios.

El suero antiofídico es un producto que administrado por vía sanguínea es usado para el tratamiento de personas que han sido mordidas por culebras venenosas. En el momento en que se desarrolla esta tecnología en Venezuela, ya era conocida en varias partes del mundo. El principal centro investigador y productor de sueros antiofídicos se hallaba en Brasil. En este país se fabricaban sueros que era posible emplear en Venezuela

y de hecho de allí se importaba para las necesidades venezolanas. El veneno de los ofidios venezolanos producía cristales de forma distinta y de mayor tamaño que el de sus equivalentes brasileños, dándose el caso de que la potencia del suero brasileño por una cierta especie, a veces, no era efectivo para tratar mordeduras de la especie equivalente venezolana.

Se desarrollaron sistemas para mantener en cautiverio por largo tiempo especies de ofidios venenosos encontrados en tierras venezolanas. En forma controlada se inyectan determinadas cantidades de veneno a caballos especialmente tratados. Se efectúan sangrías al caballo y por ciertos procesos se separa el principio activo contenido en la sangre extraída al caballo. A partir de este principio activo se fabrica el suero antiofídico. Se producen sueros polivalentes, eficaces para tratar mordeduras de ofidios de varios tipos. También se fabrican sueros contra ofidios específicos, tales como las peligrosas cascabel y mapanare.

Esta tecnología fue desarrollada por Laboratorios Behrens.

A-5 Resina alquídica acrílica

La resina alquídica acrílica es un compuesto químico que se utiliza como acabado sanitario en el recubrimiento exterior de envases metálicos que contienen alimentos. La resina se produce en un proceso de dos etapas, el primero es la producción de la resina alquídica a partir del aceite de castor deshidratado y luego, su acrilación.

La tecnología en este caso se refiere tanto al proceso como al producto. Las especificaciones finales del producto son muy precisas en cuanto a índice de acidez, índice de volátiles y viscosidad; además, la película que forma al aplicarla debe ser lisa, transparente, brillante y debe sellar bien al horneado con melamina.

El producto desarrollado por la firma Resimón ha tenido una excelente aceptación en el mercado.

A-6 Agregados artificiales livianos de arcilla expandida

La idea básica del programa de agregados livianos de arcilla es la de utilizar la propiedad expansiva de algunas muestras al ser sometidas a un calentamiento rápido. Con el uso de estos agregados livianos se ha demostrado la posibilidad de rebajar el peso unitario de elementos estructurales sin mermar la resistencia mecánica. También, debido a su producción mecánica es posible controlar y seleccionar la distinta graduación del agregado permitiendo escoger la más adecuada.

El programa de agregados artificiales de arcilla expandida ha sido de resultados muy positivos. En una pequeña planta piloto que comprende un molino de martillo, una peletizadora y un horno rotatorio, se han logrado producir agregados artificiales de arcilla de todo tipo y características. El agregado liviano tiene un peso específico volumétrico de 0.60 a 0.95 y un peso unitario comprendido entre 300 y 700 kg/m³. Este agregado produce un concreto de características impresionantes, dando altas resistencias a bajísimo peso unitario. Un concreto de 210 kg/Cm² tiene un peso unitario de unos 1200 kg/m³.

Esta tecnología fue desarrollada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales, INVESTI.

utilización de éste no sea económica. La arcilla apropiada, en forma de terrenos, es quemada en horno rotatorio, y se obtienen agregados de alta densidad capaces de soportar elevadas solicitudes de carga. Un egregiado de esta clase puede ser empleado en bases de carreteras, en carpetas asfálticas, etc.; en zonas como en los llanos apureños, donde la ausencia de piedra es prácticamente total, elevando altísimamente los costos. Se diseñó una planta semitransportable que pueda ser movilizada para construcción de largos tramos carreteros o núcleos de viviendas, etc.

Esta tecnología fue desarrollada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales, INVESTI.

A-8 Agregados pétreos para pavimentación de carreteras

Patrocinada por el MOP se realizó, desde el año 1964, la "Investigación sobre Agregados Pétreos para Vías de Comunicación en el País" y en 1966-1967 la "Investigación sobre Agregados Pétreos para Vías de Comunicación en la zona VII MOP". Básicamente, estas investigaciones consistieron en la recolección y estudio sistemático de materiales pétreos para su uso en la construcción de carreteras. Estos estudios son de vital importancia para el desarrollo vial del país, ya que de este modo se posee, de una manera casi total, la ubicación, abundancia y calidad de los agregados pétreos de la nación.

Esos trabajos fueron realizados en el Instituto Venezolano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales, INVESTI.

A-9 Ladrillos fabricados a partir de la escoria de SIDOR

A partir de una mezcla de escoria de SIDOR con arena o desechos de vidrio, se logra un nuevo material de construcción, que puede ser utilizado como revestimiento ornamental de paredes en piso y como bloque de construcción ya que cumple con un módulo de ruptura superior a 250 Kg/cm².

Esta tecnología ha sido desarrollada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas "IVIC".

A-10 Válvula automática

El invento consiste en un mecanismo hidráulico para la obturación o apertura de una corriente de fluido líquido, cuyo nivel está en relación directa con el funcionamiento del mismo, haciéndose el cierre

A-7 Agregados densos artificiales de arcilla

La idea básica de la producción de agregados densos de arcilla es la de producir sustitutos del agregado pétreo en zonas donde la

por la elevación de una compuerta, y la apertura por desprendimiento de la misma, por gravedad, todo sincronizado y automáticamente.

Dicha válvula tiene aplicación en tanques y dispositivos de fluidos en la industria química al igual que en los tanques sanitarios, donde tiene su mayor aplicación.

La "autoválvula" ha superado con bastante éxito la etapa de prototípico y está disponible para la iniciación de su producción comercial.

Esta tecnología ha sido desarrollada, en acción individual, por el Teniente Jaime Fonseca Fiol.

A-11 Freno de seguridad

El freno de seguridad F.R.M. consiste, como su nombre lo indica, en un dispositivo orientado a detener un vehículo en caso emergente debido a fallas en el sistema de frenos convencionales que posee. En este sentido, es importante señalar que no existe en el mercado un dispositivo que, como el freno de seguridad E.R.M., permita la detención de un vehículo cuando existe pérdida de actividad de sus frenos.

Esta tecnología ha superado con éxito la etapa de prototípico y está disponible para la negociación de un contrato de licencia.

Esta tecnología ha sido realizada en forma individual por el señor Ernesto Ramírez Moreno.

A-12 Sistema modular de viviendas de madera de interés social

Sistema modularizado que integra las fases de producción, diseño y construcción de viviendas de bajo costo. Consiste de cuatro paneles modulares con los que, dependiendo de la modalidad de ensamblaje, se pueden construir viviendas de diferentes formas y tamaños, de una y de dos plantas, aisladas o en cinta. Permite la adaptación de la vivienda a la topografía y clima de la zona. El sistema está diseñado para la producción industrializada y para ser implementado por medios de autconección.

El sistema permite la expansión horizontal y vertical de la vivienda por el método de añadir una de módulos. Permite la modificación y mejoramiento paulatino por el usuario para ajustarla a su capacidad de adquisición.

Este sistema de viviendas se fundamenta en la utilización de especies secundarias y de poco valor comercial, que representa la gran mayoría de volumen boscoso del país. El sistema está orientado hacia el aprovechamiento de materiales comúnmente considerados como desperdicios: aserrín, bagazo de caña, trozos de madera, ramas, etc., per-

mitiendo así un aprovechamiento integral del recurso bosque, y el uso alternativo de materiales.

El desarrollo está actualmente a nivel de prototípico. Se han construido 6 unidades y se ha realizado el estudio de factibilidad técnico-económico para la producción industrial, con resultados positivos.

Esta tecnología ha sido desarrollada en el Laboratorio Nacional de Productos Forestales (MARNR-ULA) Facultad de Arquitectura y Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Los Andes.

A-13 Taxímetro electrónico

El taxímetro electrónico LED/US, es un dispositivo capaz de convertir el movimiento rotatorio procedente del árbol de transmisión de fuerza a las ruedas motrices de un vehículo en impulsos eléctricos, transformando dichos impulsos en información útil en los diferentes dispositivos que lo conforman para el servicio de carros de alquiler. El control de las operaciones se efectúa por medio de un interruptor que acciona los modos de operación del "libre", "ocupado" y "parada".

Está compuesto de circuitos integrados lógicos "CMOS" que se han dispuesto en forma enchufable, de tal modo, que las reparaciones se limitan al cambio de dichos circuitos. Los ajustes de tarifas, velocidad de cambio y tarifa inicial, se efectúan mediante interruptores selectores.

Uno de los aspectos sobresalientes del taxímetro electrónico LED/UC, es el hecho de que no necesita reductor mecánico en la toma del árbol motriz, ya que la compensación por la diferencia en el número de vueltas por kilómetro de cada tipo de marca de vehículos es compensada electrónicamente mediante un circuito divisor.

Esta tecnología ha sido desarrollada en la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Se encuentra actualmente a nivel de prototípico y disponible para la negociación de un contrato de licencia.

A-14 Central telefónica electrónica automática

Se trata de un ingenioso sistema de commutación electrónica, patentado en Venezuela, que constituye el elemento fundamental en el diseño y fabricación de la central automática que se usa con aparatos telefónicos normales.

Además de brindar todas las facilidades de centrales telefónicas de capacidad similar, ofrece una operación totalmente silenciosa, un mínimo de consumo de energía y por su diseño modular, permite am-

placiones de extensiones mediante la simple introducción de módulos electrónicos de reducido tamaño.

La central es sencilla de operar, flexible en su adaptación a requerimientos especiales, extraordinariamente rápida y de gran seguridad, gracias a que no tiene componentes electromecánicos.

La central MCM-244 tiene una capacidad variable desde 2 hasta 20 extensiones, hasta 4 circuitos bidireccionales para conexión de la red pública y de 1 a 4 circuitos de enlace para las llamadas internas. Esta enorme flexibilidad de crecimiento significa, que no se tendrán inversiones ociosas en equipo, a la vez que garantiza la posibilidad de crecer fácil y económicamente en la medida exacta a los requerimientos de nuevas líneas o extensiones.

Actualmente esta central telefónica está siendo exportada al Ecuador. Se está en trámites para celebrar un contrato de transferencia de tecnología con una empresa del Brasil. Esta tecnología ha sido generada por M.C.M. Electrónica S.R.L.

A-15 Condensadores de plástico metalizados

Para la fabricación de estos condensadores utilizados en la electrónica de consumo masivo, se desarrolló una investigación previa para determinar cuáles eran las materias primas más convenientes para el proceso de fabricación, así como para poder adecuar el producto a las necesidades del mercado venezolano.

Esta tecnología ha sido generada por Electrónica de Oriente, C. A.

A-17 Instrumento de control numérico punto a punto para "posicionamiento" de máquinas-herramientas

Se trata de un sistema electrónico, diseñado para recibir información numérica de las coordenadas de la posición deseada, y a su vez, determina esta posición en las máquinas-herramientas con una precisión de 0.1 m.m. Este instrumento está destinado a las industrias metalmecánica y electrónica y en particular se emplea en la perforación de circuitos impresos. Varias empresas nacionales hacen hoy uso de esta tecnología.

Esta tecnología fue generada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

A-18 Explorador de superficie libre de líquidos

Este es un instrumento electrónico para medir la superficie libre de agua, determinando el nivel del líquido en puntos discretos de esta superficie. Es de gran utilidad en estudios hidrológicos y en la actualidad se emplea en el Laboratorio Nacional de Hidráulica.

Esta tecnología fue generada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

A-19-22 Utilización de materias primas nacionales en alimentos para animales

Luego de un proceso de investigación de varios años, se han desarrollado tecnologías propias para la utilización de las siguientes materias primas nacionales:

Introducción y desarrollo de cultivos no tradicionales, como sorgo, soya y clavel de muerto (*tagetes sp.*).
Sustitución de importaciones de fosfatos para la utilización de fosfato nacional.

Desarrollo de técnicas para la utilización de sub-productos de origen agrícola, tales como la pulpa cítrica y la pomace (residuos de tomate).

Utilización de residuos de granjas avícolas como alimento para ganado de carne.

Estas tecnologías han sido generadas en Protinal, S. A.

A-23-24 Formulación de alimentos para animales

En el campo de los alimentos para animales se han desarrollado una serie de investigaciones, que han conducido a la formulación de alimentos de ración completa para pájaros, vacunos y peces.

Asimismo, se han desarrollado y adaptado técnicas para la producción de alimentos por cocción y extracción, que se han adaptado y modificado en programas de formulación simple y de multiformulación de alimentos por medio de computadoras.

Estas tecnologías en el campo de formulación de alimentos, control de calidad, elaboración, asistencia técnica de granjas, etc., han sido exportadas a México y Ecuador, así como también a algunas islas del Mar Caribe.

Estas tecnologías fueron generadas por Protinal, S. A.

A-25 Harinas precocidas, pastas alimenticias y de planificación

Se han desarrollado una serie de formulaciones para la elaboración de harinas precocidas con varios sabores, utilizadas para fabricar la arepa criolla. Estas arepas tienen la característica de poseer una larga duración después de cocidas. Igualmente se han desarrollado harinas precocidas de similares características para la fabricación de empanadas, así como pastas alimenticias y de planificación utilizando harina de soya.

Estas tecnologías fueron generadas por Protinal, S. A.

A-26-31 Confitería Chicle Candy

Proceso patentado en Venezuela y en otros países. Estos productos hechos en varios sabores, consisten en dos partes, o sea de una capa exterior de caramelo y otra de chicle para masticar. El relleno se inyecta dentro de la mesa de caramelo, utilizando una máquina para elaboración de caramelos rellenos, debidamente modificada. Las modificaciones se refieren básicamente a una bomba especial muy potente y una manguera reforzada con anillos de hierro que unen el tubo de abastonadora con la bomba, como también el mismo tubo hecho de tefflon.

Procedimiento para el grageado con cobertura de chocolate

En lugar de utilizar equipos automáticos muy costosos, se está operando con un sistema "spray" de tipo simple, aprovechando los elementos para pintar las superficies grandes con pistolas bajo presión de aire comprimido. En varias coberturas se utiliza una manteca hidrogenada muy especial, la cual gracias a sus propiedades físicas y químicas, muy parecidas a las de manteca de cacao, se mezcla perfectamente.

tamente bien con la última en cualquier proporción. En esa forma se obtiene una capa de la cobertura de chocolate, muy resistente a las influencias atmosféricas y sobre todo de temperatura externa. Vale la pena mencionar, que la temperatura del aire para enfriar el material grageado tiene mucha importancia y los límites de ésta fueron establecidos a base de los experimentos hechos en la empresa.

Almendras cubiertas

Es un artículo creado por la empresa que no se parece a ninguno conocido, tanto del país como del exterior. Consiste en una almendra cubierta con una capa de chocolate, la cual a su vez está cubierta con una capa de azúcar en varios colores brillantes; pero lo más importante es que la mencionada capa de azúcar es sólo ligeramente más gruesa que una concha de huevo y en esa forma permite comerla fácilmente.

Procedimiento térmico para conservación de los chocolates

A base de experimentos, se estableció un régimen del tratamiento térmico para los productos de chocolate antes de ser despedidos. Para este fin, se acondicionó una sala especial donde la temperatura baja y sube periódicamente en forma automática, durante una determinada cantidad de días después de la elaboración del producto. Los límites de la temperatura son el resultado de la experiencia. La finalidad es la de formar una estructura micro-crystalina de la manteca de cacao dentro de los chocolates, la cual permite una esesibilidad incluso en temperaturas más altas del punto de fusión de la manteca de cacao, por un tiempo limitado.

Elaboración de galletas tipo "waffer"

Se ha creado un sistema especial de elaboración para las galletas tipo "waffer" cubiertas con chocolate, el cual elimina totalmente el peligro de desprendimiento de las varias capas que componen la galleta y torcimiento de ellas.

Utilización de plátanos pasados

Se ha desarrollado un proceso para utilizar los plátanos ligeramente pasados, para cocinar todas las mermeladas básicas para nues-

tos rellenos, agregándole después otros ingredientes de frutas, sabores artificiales y naturales, pectino, etc. Todas estas tecnologías de la industria de la confitería fueron generadas en la empresa Industrias Savoy C. A.

A-32 Sistema de prefabricado liviano para la construcción de viviendas (VIPOSA)

El sistema consiste en elementos prefabricados de concreto armado, modulares, ensamblados en obra, formando las paredes y techos de la vivienda. El piso es a su vez losa de fundación la cual es vaciado en sitio. Los elementos de pared son piezas standard de concreto armado de 2.40 metros de altura, 40 cms. de ancho y espesor de 6 cms. en los bordes y 3 cms. en el centro; estas piezas son de erección y ensamblaje manual. Los elementos de techo son losas de concreto armado, modulares, nervadas, armadas en una sola dirección de 10 cms. de espesor, ancho 1.20 y 80 cms. y longitudes variables de 3.20 hasta 4.40 metros; éstas son de erección mecánica mediante una pequeña grúa hidráulica sobre camión.

Recientemente se han exportado las primeras casas a la vecina isla de Curazao. También, se ha firmado ya un Convenio de Asistencia técnica con Trinidad-Tobago, y Jamaica para el establecimiento de plantas en esas zonas, por las cuales la empresa percibirá una regalía por unidad producida.

Esta tecnología fue generada por Viviendas Populares, S. A. VIPOSA.

A-33 Suelocemento para la construcción de obras viales

El pavimento con base suelocemento resulta más económico que cualquiera de sus equivalentes (suelo-cal), suelos tratados con asfalto, bases granulares, etc.), porque su gran capacidad de soporte reduce los espesores de la cubierta asfáltica, con lo cual el espesor total del pavimento es menor para una misma equivalencia de cargas. Sub-bases de suelos estabilizados con cemento, han sido utilizadas con éxito en la carretera San Fernando de Apure-Achaguas, en varias carreteras en los llanos, en la parte Sur del Lago de Maracaibo, en la del Delta del Orinoco y en los módulos de Mantecal.

Esta tecnología ha sido desarrollada por la Asociación Venezolana de Productores de Cementos, haciendo adaptaciones de tecnologías argentinas y norteamericanas a las necesidades nacionales. En tal sentido, se han diseñado mezclas con las arenas de méridanos y con los suelos existentes en las diferentes regiones del país.

tros rellenos, agregándole después otros ingredientes de frutas, sabores artificiales y naturales, pectino, etc. Todas estas tecnologías de la industria de la confitería fueron generadas en la empresa Industrias Savoy C. A.

A-34 Tableros fabricados a partir del bagazo proveniente de la caña de azúcar

La investigación, durante más de cinco años, que se hizo en el país en una prensa piloto, utilizando las materias primas nacionales y personal en un 90% de origen venezolano, condujo a la empresa al establecimiento de la fábrica de tableros que hoy en día constituye posiblemente, el único ejemplo latinoamericano de éxito bajo el proceso seco. Si bien en otras partes del mundo se utiliza, en parte el bagazo proveniente de la molienda de la caña de azúcar para la ejecución de tableros o productos molidos, éstos en su gran mayoría se ajustan al proceso húmedo, siguiendo una tecnología muy parecida a la que se emplea en la fabricación de tableros, cuya materia prima es la madera.

En los diferentes aspectos que ha tenido el desarrollo de una tecnología propia, merecen señalarse:

- La **desmedulación**, que siendo un proceso continuo y mecánico agrupa una serie de equipos y procedimientos, que permiten una limpieza casi total de la fibra como materia prima fundamental para la fabricación de tableros.
- El **almacenamiento**, que permite acumular con casi ningún desperdicio y por durante más de dos años, la materia prima desmedulada.
- La **formación y prensado**, que permite la obtención no sólo de diferentes tamaños y espesores, sino de diferentes densidades con simples modificaciones a lo largo de la línea.
- El **templado**, que permite un máximo de impermeabilidad y el uso de tableros en un área de tan señalada importancia como es la de los encofrados. Esto trae como consecuencia la conservación más efectiva de nuestros bosques, ya que se evita la tala, con la utilización mediante poda, de una gramínea que se produce cada año. Esta tecnología fue generada por la empresa Tabiopan de Venezuela S. A.

A-35 Fabricación de pulpa a base de bagazo de caña

La C. A. Venezolana de Pulpa y Papel "VENEPAL" en el año 1953, celebró un contrato con una firma extranjera para el uso de licencia y asistencia técnica en la fabricación de papeles y cartones. Con el tiempo, VENEPAL ha adaptado esta tecnología inicial a los requerimientos del medio y del mercado venezolano. Ha desarrollado nuevos métodos de almacenamiento, desmedulación, lavado de la fibra de bagazo y desmedulado en húmedo. También ha mejorado los sistemas de coccimiento. Está actualmente evaluando en escala industrial el uso de otros reactivos químicos que incrementen el rendimiento de fibra a pulpa y mejorar algunas características físicas de la pulpa.

La empresa, en su laboratorio de investigación y con técnicos venezolanos, ha desarrollado técnicas de mezclado que permiten incorporar a los distintos papeles y cartones, cantidades apreciables de pulpa de bagazo, sin desmejorar la calidad del producto final.

A-36 Ovariometro

Este instrumento consta de una pinza que se presiona con los dedos pulgar e índice, conectada a una unidad receptora, la cual se introduce en los genitales de la vaca y registra en escala de milímetros la palpación del ovario, cuyo tamaño indica el grado de preñez del animal, con una precisión mucho más elevada que la obtenida por otros medios. Además de diagnosticar precozmente la preñez de la vaca, el instrumento permite estudiar el funcionamiento del ovario en las diferentes etapas de celo y receptividad del macho.

Este instrumento se emplea actualmente en centros de investigación agropecuaria en Venezuela.
Esta tecnología fue generada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

A-38 Cuchillas de diamante

Se trata de una herramienta científica, de fabricación y uso dedicado, cuyo componente de corte es el diamante industrial venezolano, la cual se utiliza para efectuar cortes ultrafinos de material biológico, a ser estudiado en el microscopio electrónico. Es una innovación enteramente original y en la actualidad es vendida a los más prestigiosos laboratorios de investigación de Europa y los Estados Unidos y es considerada en los medios científicos internacionales como lo de mejor calidad en todo el mundo.

Esta tecnología ha sido generada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

A-37 Líquido para preservación renal

Se trata de una solución hiperosmótica, rica en potasio y otros elementos, que se utiliza para la perfusión y almacenamiento de riñones a ser transplantados. Con este líquido se preserva en la mejor forma la morfología renal, luego de extraer el riñón del organismo vivo para su re-implantación. Actualmente se utiliza el líquido en fase experimental, pero con excelentes resultados en Estados Unidos y Suiza.

Esta tecnología ha sido generada en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

**DESARROLLOS TECNOLOGICOS UTILIZADOS EN
PROCESOS INDUSTRIALES O EN LA MANUFACTURA
DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

B-1 Recuperación de lingoteras

Las lingoteras se usan en la sección de acería para el vaciado de acero. Con cierta frecuencia ocurre que el lingote se pega de la lingotera y hasta ahora había sido muy difícil sacarlo. Los lingotes que se pegaban a las lingoteras eran desmoldeados de dos formas, una de ellas era dejando caer la lingotera sobre un lingote colocado en el piso. Este rudo método de extracción ocasionaba que más del 70% de las lingoteras sometidas a la operación resultaran dañadas. Otra forma era la de golpear la lingotera que estaba suspendida por una grúa contra un lingote; de esta forma se dañaban menos las lingoteras pero surían daño las grúas, cuyas reparaciones ocasionan demoras en las operaciones.

Los métodos ya descritos producían grandes pérdidas de lingoteras lo cual incidía en el costo de cada tonelada de acero producido. Por otra parte, las condiciones de trabajo resultaban peligrosas para los obreros en la zona de recuperación de lingoteras.

La empresa tiene un sistema de incentivos de nuevas ideas que pudo ser determinante para que el técnico que desarrolló la idea se haya motivado para ponerla en práctica. El procedimiento propuesto, es el de colocar la lingotera sobre dos lingotes que estén tendidos en el piso; en la parte superior se coloca entonces una pieza en forma de remache cuyas dimensiones dependen del lingote a desmoldar y luego se le aplica una fuerza vertical producida por una bola de acero de cuatro toneladas de peso, lo que permitirá que el lingote sea expulsado sin dañar la lingotera. Esta tecnología fue desarrollada en C.V.G. Siderúrgica del Orinoco C. A. (SIDOR).

**B-2 Máquina para la laminación en seco y en húmedo
(laminación triplex)**

Montana Gráfica C. A. venía utilizando el proceso de laminación de dos películas con doble pase, el cual resultaba más costoso que el mismo material importado. Esto se debía principalmente a que los

suplidores extranjeros obtenían costos más bajos con el mismo proceso por los grandes volúmenes de producción que alcanzaban. El mercado venezolano debido a su pequeño tamaño impedía la producción de grandes volúmenes de material.

A uno de los ingenieros de la empresa se le ocurrió que la idea de hacer una laminación simultánea de tres películas, con sus respectivos adhesivos era factible. Le presentó su idea a la gerencia de la empresa, quien le dio el visto bueno para desarrollarla en vista de los beneficios que traería una máquina como esa a la empresa.

El desarrollo consiste en laminar o unir simultáneamente dos o más películas de materiales como papel, aluminio y polietileno con el fin de obtener un producto de empaque que presenta características adecuadas para su uso en la conservación de alimentos y de productos farmacéuticos.

Este proceso se lleva a cabo en una máquina especialmente diseñada para laminar dos o más películas simultáneamente. Anteriormente existían máquinas que solamente podían laminar dos películas a la vez y si se requería un producto con tres láminas de material tenía que hacerse en dos pasos.

El nuevo proceso ha permitido bajar los montos de inversión en equipo, los costos de operación y ha hecho posible estandarizar el material de empaque usando materiales producidos en el país.

La Tecnología en referencia ha sido desarrollada por Montana Gráfica C. A.

B-3 Sistema de vaciado rápido de lingotes pequeños

Con el fin de evitar la formación de rechape y el uso de cabilla comercial para hacer ganchos de extracción de lingotes se creó el sistema de vaciado rápido de lingotes pequeños.

Este sistema consiste, esencialmente, de un mecanismo de llenado móvil de lingotes y el posterior volteo de los mismos, lo cual evita el rechape y permite el fácil desmoldeado del lingote por efecto de la gravedad.

El sistema se emplea en la sección de acería eléctrica de la planta y representa una mejora considerable sobre el sistema clásico de vaciado que consiste en hileras de lingotes estáticos que van siendo llenados por una cuchara que se mueve en línea recta sobre ellos. Con el sistema clásico no se pueden voltear los lingotes por lo que forma rechape y además hay que usar ganchos para halcar posteriormente los lingotes. El sistema fue copiado por dos compañías en Brasil y una en Uganda.

Esta tecnología fue desarrollada en Siderúrgica Venezolana "SIVENSA" S. A.

B-4 Equipo automático para crear fallas en las líneas de transmisión de energía eléctrica con el fin de probar los capacitores en serie

Los capacitores en serie se utilizan en las líneas de transmisión de energía eléctrica con el fin de reducir al mínimo las pérdidas de energía.

Cuando CADAFE construyó la línea de 230 KV desde el Guri hasta Santa Teresa del Tuy, instaló capacitores en serie que había adquirido de una empresa sueca, pero esos capacitores no eran un modelo standard sino un equipo diferente que era el primero que se empleaba en Venezuela y en América Latina.

Se presentó entonces la necesidad de crear un equipo de pruebas que pudiese crear fallas controladas en la línea, permitiese medir las variables de interés para CADAFE y observar el funcionamiento de los capacitores en condiciones de emergencia reales en la línea.

La tecnología que existía no era adecuada para los fines que seguía CADAFE y a pesar de que se sabía que el nuevo equipo podía haberse diseñado y construido en el extranjero por contrato, se decidió desarrollarlo en el país porque se contaba con los recursos humanos y se estimó que el costo del desarrollo en el exterior sería muy superior al costo del desarrollo local.

El equipo consiste de un conjunto de herramientas e instrumentos de medición que permiten probar el funcionamiento de los capacitores en serie de las líneas de transmisión de fallas en dichas líneas de transmisión.

B-5 Mesa transferidora y volcadura de cabillas

La mesa transferidora y volcadura de cabillas se utiliza en la sección de laminación de cabillas en la planta de SIDOR en Matanzas, Estado Bolívar. Consiste en una estructura mecánica que por medio de un motor y un reductor transporta, a través de cadenas transferidoras, las cabillas que se producen en el tren de laminación hasta un volcador donde se efectúa el amarre de los atados.

La mesa se diseñó, construyó e instaló con el fin de reducir los costos que por concepto del reprocessamiento de paquetes grandes de productos semi-terminados se producían en la sección de corte en frío del tren de laminación 300.

La mesa tiene capacidad para manejar cabillas de 6, 9 y 12 metros de longitud de los tipos N° 3 hasta la N° 11 y tiene una capacidad máxima de 120 toneladas/hora.

B-6 Planta para la elaboración de pan de maíz (arepas)

Consiste en una máquina que permite la elaboración semiautomática de arepas, lista para el consumo humano, a partir de harinas de maíz precocida, agua y otros diversos elementos nutritivos. La máquina consta de las siguientes partes: mezcladora-amasador, dosificadora-formadora, precocedor y horno.

El desarrollo se encuentra actualmente en la etapa de prototipo. Esta tecnología ha sido generada en la empresa TYP SA.

La tecnología ha superado con éxito la etapa de prototipo y se ha iniciado una pequeña producción de unidades las cuales están en servicio en la zona metropolitana. Esta tecnología ha sido generada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de C.A.N.T.V.

B-10 Probador automático de líneas de abonados

Se trata de un equipo electrónico que permite la medición y el registro automático del estado de las líneas del abonado, con objeto de ser utilizado en mantenimiento preventivo de las líneas telefónicas. Esta tecnología ha sido desarrollada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la C.A.N.T.V.

B-7 Medidor de dispersión de tráfico telefónico

Se trata de un equipo que supervisa los elementos de control común de una central telefónica con objeto de registrar la información sobre el destino de las llamadas realizadas y procesarlas a fin de obtener los porcentajes de las llamadas por las diferentes rutas. El equipo es capaz asimismo de realizar indicaciones de tráfico y gráficas de los resultados.

Esta tecnología se encuentra a nivel de prototipo y dos unidades están siendo utilizadas en la zona metropolitana. Esta tecnología ha sido generada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de C.A.N.T.V.

Se trata de un contestador automático el cual junto con un equipo generador de llamadas permite medir la calidad del servicio ofrecido por una empresa telefónica.

Las unidades son modulares, permitiendo alojar de 1 a 9 contestadores por unidad. Cada unidad independientemente es capaz de detectar la corriente de repique que recibe un abonado llamado, producir una contestación y enviar durante unos 7 seg. un tono de unos 900 Hz como verificación de haberse completado satisfactoriamente una comunicación telefónica.

La tecnología se encuentra actualmente a nivel de pequeña producción de unidades, las cuales están en operación en el área metropolitana. Esta tecnología ha sido desarrollada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la C.A.N.T.V.

B-11 Contestador automático de pruebas

Se trata de un contestador automático el cual junto con un equipo generador de llamadas permite medir la calidad del servicio ofrecido por una empresa telefónica.

Las unidades son modulares, permitiendo alojar de 1 a 9 contestadores por unidad. Cada unidad independientemente es capaz de detectar la corriente de repique que recibe un abonado llamado, producir una contestación y enviar durante unos 7 seg. un tono de unos 900 Hz como verificación de haberse completado satisfactoriamente una comunicación telefónica.

La tecnología se encuentra actualmente a nivel de pequeña producción de unidades, las cuales están en operación en el área metropolitana.

Esta tecnología ha sido generada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la C.A.N.T.V.

Equipo temporizador que modifica al equipo de localización de averías existente en la empresa haciendo su salida intermitente.

Esta tecnología ha sido generada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de C.E.T. - C.A.N.T.V. y se encuentra actualmente a nivel de prototipo

Se trata de un dispositivo electrónico susceptible de aplicarse a una red telefónica que consiste de dos agrupaciones de componentes electrónicos, capaces de desconectar un aparato telefónico dado, de una central de llamada a larga distancia, o de un equipo telefónico privado, cuando dicho aparato trata de discar directamente. La conexión se efectúa al discar el primer dígito que da acceso a la central de larga distancia.

Esta tecnología fue desarrollada en la empresa TELE-NORMA C. A.

Se refiere a un dispositivo electrónico que consiste de dos agrupaciones de componentes electrónicos, capaces de desconectar un aparato telefónico dado, de una central de llamada a larga distancia, o de un equipo telefónico privado, cuando dicho aparato trata de discar directamente. La conexión se efectúa al discar el primer dígito que da acceso a la central de larga distancia.

Esta tecnología fue desarrollada en la empresa TELE-NORMA C. A.

Se trata de una máquina que suministra 630 VDC con un máximo de 1.3 A. El equipo posee un control automático de tiempo que restringe su funcionamiento a 1 seg. cada vez que es operada. La máquina es utilizada en los cables telefónicos plomo-papel que presentan averías en su cubierta, quemando el aislante de papel y bajando la resistencia de aislación.

B-13 Tarques para transportes de sustancias de entrega a granel

Se refiere a remolques de transporte especialmente de cemento o similares, utilizando tanques estérilo-cónicos, unidos mecánicamente, pero independientes en sus espacios internos, de modo que se forme un conjunto unitario entre ellos y el chasis del remolque sobre el que están montados. La conexión entre los tanques del remolque mediante una tubería general ramificada a cada uno de ellos, y con válvulas de paso dispuestas en las ramificaciones.

Esta tecnología ha sido generada en la empresa IVROCA.

B-14 Modificación del sistema de señalización y alarma del busca fallas de los hornos eléctricos de reducción

El presente trabajo surgió como una necesidad, debido a que el sistema actual de busca fallas utiliza relés como elemento piloto para el funcionamiento del circuito y como dichos relés son componentes electromecánicos que se deterioran debido a su uso continuo, con el agravante que se encuentran descontinuados en el mercado, dando lugar a que el sistema de busca-fallas había estado incompleto en la mayoría de los hornos. En la modificación propuesta se consideró que el sustituto que ofrece mayores ventajas son las tarjetas electrónicas.

Esta tecnología fue generada en SIDOR.

de la División de Productos No Planos, se decidió reemplazar el sistema de lubricación por grasa empleado desde el inicio de operaciones de esa área, por un sistema de lubricación por neblina. Este sistema consiste en lubricar utilizando aceite pulverizado a una temperatura que oscila entre 40°C y 60°C y aire.

Esta tecnología ha sido generada en la Siderúrgica del Orinoco C. A. (SIDOR).

B-17 Máquinas para enderezar clavos para durmiente de ferrocarril

Fundamentalmente consiste en la utilización de un martillo neumático instalado en un bastidor y complementada por un dispositivo que utiliza un cilindro de doble acción para movimientos verticales del martillo. El conjunto es accionado por un distribuidor neumático de dos vías. Estas máquinas tienen una capacidad de 30 clavos por hora. Esta tecnología ha sido generada en SIDOR.

B-18 Máquina partidora de castañas

La empresa diseñó y puso en funcionamiento una máquina de características especiales, única para este fin en el mundo, con objeto de poder descascarlar la castaña (**Brazilian Nuts**), que se utiliza en confitería.

La máquina presenta una serie de ventajas: fácil manejo, sistema de retorno automático y fácil mantenimiento, así como también una serie de factores que prolongan la durabilidad de la máquina. Esta tecnología fue desarrollada por los técnicos venezolanos de SAVOVY, patentada y utilizada en la República de Bolivia.

B-19-21 Sistemas empleados en siderurgia

Un equipo para templar láminas de vidrio plano de gran dimensión (3.45 m. x 2.70 m.) para uso arquitectónico. El temple de láminas de vidrio plano de formato grande es difícil si el temple ha de ser uniforme, si ha de mantenerse la planimetría y finalmente si el vidrio no ha de sufrir transformaciones por la sujeción del mismo durante el proceso de temple. El equipo en cuestión satisface ampliamente estas condiciones y es singularmente sencillo y eficiente en su configuración.

Esta máquina se encuentra en plena producción y su tecnología fue desarrollada en la empresa Templex C. A.

B-16 Sistema de lubricación por neblina en un tren de barras y alambrón

Para reducir los altos costos de mantenimiento que por deficiente lubricación se originaban en la mesa de enfriamiento, del tren 300

Sistema de laminación de platinas pequeñas en trenes continuos de alambrón, enrollándolas y posteriormente enderezándolas en frío. (Este sistema fue introducido en 1968).

Sistema de laminación que consiste en el laminado simultáneo de dos diferentes dimensiones, siendo una de estas enrollada en bobinas y la otra en barras rectas al enfriadero.

Todas estas adaptaciones tecnológicas fueron desarrolladas por Siderúrgica Venezolana, S. A. "SIVENSA".

B-22 Modificación a instalaciones de SIDOR para mejorar la productividad de la acería Siemens Martín

Debido a la necesidad de abastecer el mercado nacional de productos planos, se decidió ampliar la capacidad de los hornos de la acería de SIDOR.

Para la realización de este proyecto fue necesario rediseñar los hornos Siemens Martín, tanto en su estructura como en sus equipos auxiliares; también fue necesario cambiar parte de la instrumentación del horno, debido al uso de gas natural como complemento de energía. Se hicieron mejoras en los sistemas de carga del horno, preparación de chatarra y nave de colada. Adicionalmente fue necesario emplear a construir nuevas instalaciones, tales como planta de oxígeno, planta de preparación de chatarra, hornos de foso, etc. El proyecto fue ejecutado con un tiempo promedio de 24 días por horno y controlado mediante red PERT-CPM, utilizando equipo electrónico de procesamiento de datos. La justificación económica se hizo en base al precio de la chatarra, que en ese momento era bajo, y en que un porcentaje mayor de chatarra en la carga no influiría marcadamente en los costos del acero.

Los resultados obtenidos se consideraron satisfactorios puesto que se pasó de 770.000 T.M. en el año 1971 a 900.000 T.M. anuales en 1972 y en 1973, y alrededor de 1.000.000 T.M. en 1974.

La tecnología requerida para realizar estas modificaciones fue importada pero adaptada e implementada por ingenieros venezolanos de SIDOR.

B-23 Construcción de dos nuevos hornos a fosos en la planta de productos no planos

La tecnología necesaria para la fabricación de estos hornos fue importada pero adaptada e instrumentada por personal técnico venezolano de SIDOR.

B-24 Estudios tendientes a modernizar los hornos eléctricos de reducción de mineral de la Siderúrgica del Orinoco "SIDOR"

Como resultado de los estudios realizados por ingenieros venezolanos, se determinó la necesidad de modificar el sistema de extracción de gases existentes, para lo cual se construirá una bóveda totalmente sellada, fabricada en acero inoxidable y refrigerada por agua. También se instalará un sistema que permita controlar el deslizamiento de los electrodos en forma automática y semi-automática. Se pretende con estas modificaciones reducir el peligro de contaminación ambiental y aumentar la producción.

B-25 Desarrollos para la expansión de la Siderúrgica del Orinoco, C. A.

En vista de la necesidad de aumentar sustancialmente su producción de acero crudo, la Siderúrgica del Orinoco C. A. (SIDOR), ha seleccionado la vía de la aceleración eléctrica y reducción directa mediante agente gaseoso, para servir de eje motriz de una nueva etapa de su desarrollo siderúrgico, la cual ha sido denominada "PLAN IV". Uno de los objetivos fundamentales de dicho plan, consiste en aumentar la capacidad de producción de acero crudo del nivel actual de 1.2 millones de toneladas anuales, hasta 4.8 millones; esto es, cuadruplicar su capacidad anual de aceración. Para desarrollar este plan se ha recurrido de una parte, a la asesoría extranjera, y por la otra, ha sido necesario realizar una serie de estudios amplios y detallados, por ingenieros venezolanos de SIDOR, a fin de tomar las decisiones que permitan seleccionar las tecnologías adecuadas y que mejor se adapten a los requerimientos del país. En tal sentido, se han establecido los siguientes lineamientos.

- Se utilizará la peletización como proceso de aglomeración y de preparación del material para los procesos de reducción.
- Se utilizará la reducción directa como proceso de producir hierro primario.
- Se utilizará horno eléctrico para la fabricación de acero.
- Se utilizará la colada continua para la fabricación de palanquillas y planchones.

La planta tendrá, para cuando funcione a máxima capacidad, alrededor de 20.000 trabajadores.

Hemos incluido este desarrollo en nuestro trabajo, pues, a pesar de no haberse generado en el país ninguna tecnología propia, consideramos que dada su magnitud y la importancia de la toma de decisiones involucradas en los estudios y la planificación del proyecto, realizada por profesionales venezolanos, que se ha producido, en este caso, una verdadera transferencia de tecnología.

B-26-34 Equipos fabricados en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas "IVIC" para diversas instituciones del país

Sistema de colimación

Diseñado y construido para el Instituto de Medicina Nuclear de la Universidad de Mérida. Está constituido por un colimador cónico y un precolimador a doble corona de plomo, además de dos juegos de

fantasma de plexiglass. Este equipo posee un blindaje cónico de plomo dentro del cual se pueden localizar depósitos de material radioativo inyectados en el cuerpo humano. El diseño incluía un pedestal de altura variable. Está funcionando en la ULA en proyectos de investigación sobre fijación cortical de 197 Hg y otros estudios de fisiología renal humana.

Está funcionando en la ULA en proyectos de investigación sobre fijación cortical de 197 Hg y otros estudios de fisiología renal humana.

Bombas cardiovasculares

Cada unidad está construida primordialmente por una bomba de tubo flexible de velocidad variable y en muchos casos se completó el equipo con una unidad de oxigenación de sangre. El cuerpo de la bomba se fabricó en dura-aluminio y el oxigerador en acero inoxidable con acabado espeso.

Este tipo de equipo ha sido construido, en número de 12, para diversas entidades médicas y de investigación tales como: Hospital Clínico Militar, Hospital del Algodonal, Universidad de Carabobo, Hospital Clínico Universitario, etcétera.

Equipo para hemodiálisis

Construido para la Universidad Central de Venezuela para tratamiento de pacientes con problemas renales. El equipo consiste en una bomba cardiovascular, sistema de filtros, baño a temperatura constante, alimentado por dos bombas centrifugas y un sistema de oxigenación. Todo el equipo, con excepción del material del filtro, fue construido en nuestros talleres.

Cánulas duodenales y gástricas

Dichos aparatos permiten la extracción de muestras estomacales de animales para su análisis. Las cánulas convencionales son construidas en acero inoxidable que, por su peso, maltrataban a los animales. Después de estudiar varios tipos de materiales más livianos para su reemplazo se escogió el material acrílico. Se han construido hasta el momento 12 duodenales y 6 gástricas para la Escuela de Medicina José M. Vargas de la U.C.V.

Cámaras de sedimentación

Son también denominadas cámaras de SUTA y consisten en un tubo roscado, bajo el cual se coloca un porta-objeto cubierto por un papel filtro. Al colocarse 1 cc. de líquido dentro del tubo, se filtrará

a través del papel y las células sedimentan directamente sobre el porta-objeto. La parte más importante en la construcción de estos aparatos consiste en la precisión con que el tubo ajuste sobre el porta-objeto. Se estima que se han construido más de 50 equipos de este tipo. Se utilizan en el Hospital Universitario de la U.C.V. y otras dependencias asistenciales.

Cámara de electroforesis

De este tipo de equipo se han construido una gran cantidad, no sólo en número, sino también de diseños diferentes. Sus tamaños han oscilado: desde pequeñas, para una capacidad de 100 cc. hasta más de 20 litros. Su funcionamiento consiste en un campo eléctrico creado por dos electrodos de platino, obteniendo de esta forma una separación de componentes en un líquido por medio de migración de iones. Han sido fabricadas en plexiglass para casi todas las dependencias del Instituto, así como también para instituciones científicas en Caracas y en el interior del país.

Bancos ópticos

Con soporte para sistemas de monocromatización y colimación, consta de un horno con aditamentos para vacío, provisto con soportes para portafilm para funcionar en un rango de temperatura de —30° a 70°C.

Rociador para la estimulación de nubes

Construido en tiempo record para la Fuerza Aérea Venezolana, para la estimulación de capas de nubes. Consiste en un tubo de venturi, en cuya garceta se encuentra la salida de ioduro de plata a mezclarse con el aire.

El equipo incluía todo el aditamento necesario para la fijación a un avión C-5 de transporte.

Cámara hiperbárica

Construida para el Hospital del Algodonal, en acero inoxidable. El equipo completo incluye un recipiente presurizado a tres atmósferas con su sistema de válvulas, baño de temperatura constante, bomba de tubo flexible y demás aditamentos necesarios para la conservación de riñones humanos durante operaciones de transplante renal.

B-35-37 Maquinaria y diseños para empaques

Nuevos diseños de maquinaria para laminaciones múltiples. Diseños originales de nuevas estructuras para materiales de empaque.

Diseños mejorados de empacajes para productos que tienen empacajes "standard" a escala mundial. Estas tecnologías fueron generadas en la empresa Montana Gráfica. Los tres logros anteriores condujeron a su aplicación en otros países. Además, la empresa está a punto de suscribir convenios de transferencia de tecnología en materia de empaques a otros países, particularmente al Ecuador.

B-38-39 Máquinas empaquetadoras

Con el objeto de mejorar el sistema de embalaje se construyeron, en los propios talleres de las empresas, 40 prensas empaquetadoras de acuerdo con diseño y con una tecnología totalmente creada en el país y adaptadas a las condiciones locales. El proceso es electrónico y se diferencia especialmente, por el sistema de transporte automático del material para envoltorio, a través de un reloj de tiempo, no requiere, para longitud, engranajes de cambio, sino una simple graduación en el dial del reloj, transporta y corta automáticamente el material al largo requerido para la envoltura, por ejemplo, un segundo equivale a 40 cms. de transportación. El manejo de la misma, no requiere personal especializado y desde su instalación en el año 71, hasta la fecha, no se han presentado defectos ni interrupciones.

Estas prensas empaquetadoras han significado una apreciable reducción en los gastos de manipulación y un aumento de más del 25% en capacidad de transporte y almacenaje. Además, la aplicación de esa tecnología en el embalaje, representa una reducción de gasto sustancial, debido al alto costo de las cajas de cartón que fueron sustituidas por el envoltorio con el papel Kraft que el mismo grupo empresarial fabrica.

Asimismo, para empaquetar las servilletas de papel también fue diseñado y construido un sistema nuevo que, comprimiendo las servilletas e inyectándolas en una bolsa de papel, mediante un proceso semi-automático, ha reducido en más de un 50% los costos en embalaje, almacenamiento y transporte. Así como también se logró una mejora sustancial en la presentación e higiene del producto. Estas tecnologías fueron generadas en la empresa Manufacturas de Papel "MANPA".

B-40 Guillotina hidráulica

Como diseño y tecnología creada en la empresa citada anteriormente, fue construida en sus propios talleres una guillotina hidráulica con alimentación y descarga automática para cortar bobinas de pulpa. Este equipo corta en 30 segundos una bobina de pulpa con diámetro de 60 pulgadas y un ancho de 80 pulgadas y descarga en 20 segundos para ser procesada en el "Hidro-pulpa" en la máquina para la fabricación de papel.

B-41 Mezcladora para la preparación de pega pastosa empleada en la fabricación de envases de papel

Esta mezcladora se diseñó y construyó para sustituir equipos importados que no satisfacían los nuevos requerimientos de la empresa.

La nueva unidad para la preparación de este producto, consta de un tanque con doble pared y a prueba de presión en cuyo interior se mezcla la pega y es calentada a la temperatura de cocción del producto. Gracias a un sistema, especialmente diseñado, el producto terminado se descarga con aire comprimido. Los resultados fueron de un 25% en la economía de materia prima y un 50% de aumento en la fabricación de este producto. Todo este equipo está construido en acero inoxidable y con controles automáticos, lo cual significa que prácticamente no requiere ningún mantenimiento.

Esta tecnología fue generada en la empresa Manufacturas de Papel "MANPA".

B-42-47 Equipos, maquinarias e instalaciones para manufacturar alimentos para animales

Se han desarrollado equipos especiales para la elaboración de premazclas de sales minerales, así como sistemas o equipos de extracción y de condensadores en el proceso de aceites vegetales. Igualmente se diseñó y puso en funcionamiento un equipo para la toma automática de muestras de alimentos durante su elaboración. También se diseñó un aparato para probar la dureza de los tacos en los alimentos granulados.

En los equipos de la planta incubadora se adoptaron y desarrollaron, una mesa de clasificación, vacunación y corte del pico de pollitos bché y también un sistema de vacío para las embaladoras de huevos a ser incubados.

En cuanto a instalaciones para animales en explotación, se han desarrollado galpones adecuados para el clima y comederos para evitar desperdicios de alimentos.

Se desarrolló un proceso para la utilización de la fibra fina del bagazo de la caña para elaborar el bagacillo.

En la utilización de desperdicios de mataderos de aves, se han desarrollado y adaptado técnicas para procesar las plumas y las vísceras conjuntamente, logrando una harina de alto contenido proteíco. Se han adaptado técnicas para procesar la harina de soya en la elaboración de alimentos para humanos.

Todas estas tecnologías fueron generadas en la empresa Profinal S.A.

B-48 Sistema de control automático para una planta secadora de granos

Con excelentes resultados se diseñó completamente, un sistema de control automático para una planta secadora de granos. Punto de toma temperatura 4°C. Control entre 50 y 80°C. Funcionamiento automático y manual de la planta.

Esta tecnología fue desarrollada por la firma R. Penso Ingenieros Asociados.

B-49 Cámaras de germinación

Diseñadas y construidas para el Departamento de Ecología del IVIC. Este equipo tiene como finalidad, estudiar la influencia de la luz en la germinación de las plantas, para lo cual posee un sistema de control de iluminación artificial, que por el calor generado por éste, requiere que las cámaras posean enfriamiento forzado por aire, sin permitir aumentos de temperatura en el ambiente interior, ni filtraciones de luz solar.

Tecnología generada en el IVIC.

B-50 Transplantadora. Sembradora forestal de arrastre

El equipo utiliza el sistema de surcos, las plantas pueden ser colocadas en intervalos o distancias de siembra constante y puede variarse mediante cambio de engranajes.

Tiene un dispositivo que cierra el surco una vez colocada la planta.

Características capacidad de carga: 3.500 plantas de pino caribe en envases, pueden usarse otras especies vegetales y su capacidad dependerá del tamaño de las plantas. Tiempo promedio de la siembra: 3.500 plantas cada 55 minutos. Rendimiento promedio diario: 28-30 mil plantas. Es manejada por un operador y requiere de 5 obreros en la operación de siembra propiamente dicha.

Esta máquina fue totalmente diseñada en el país y adaptada al programa de siembra de pinos caribe, en la Gerencia de Desarrollo Forestal de la Corporación Venezolana de Guayana.

B-51 Diseño de un circuito electrónico para control de quemadores

El circuito posee las siguientes funciones automáticas de control:

- 1) Encendido.
- 2) Control de llama alta.
- 3) Control de llama baja.
- 4) Control de falta de llama.
- 5) Permisivo para combustible.

Esta tecnología fue generada por la firma R. Penso Ingenieros Asociados.

B-52 Diseño de un sistema de alarma con señal previa

Funciones. recibe señal de alarma e identifica la zona. En posición manual, requiere de la operación de una persona para activar un generador de sonido que emite la alarma según las normas establecidas por COVENIN. En posición automática con retardo: emite el sonido de alarma después de transcurrido un tiempo previamente establecido.

Señal de accionamiento o señal de alarma: proviene de un botón de alarma manual o de sistemas de detección especiales (humo, llama, calor, etc.).

Esta tecnología fue generada por la firma R. Penso Ingenieros Asociados.

B-53-58 Maquinarias y equipos para el Centro de Petróleo y Química del Instituto de Investigaciones Científicas (IVIC)

En los talleres del IVIC fueron diseñados para su propio Centro de Petróleo y Química, los siguientes equipos y maquinarias:

Reactor químico continuo de alta presión

Este equipo fue fabricado en acero inoxidable para resistir presiones hasta de 100 atm. incluyendo también todo su sistema de conexiones, cámara de mezclado y soporte de catalizadores, con su termo-pozo para termo-pares. Construido enteramente en nuestros talleres para la planta de hidrodesulfuración continua N° 1.

Reactores químicos tipo Batch

Dos para una capacidad de 2 gal. y uno de $\frac{1}{2}$ gal. y para una presión de trabajo de 30 atm. En el diseño se incluye un sistema de refrigeración por medio de un serpentín, a la vez que posee un sistema de agitación con sellos apropiados para evitar escapes de hidrógeno. Fueron construidos en su totalidad en acero inoxidable.

Filtros de malla de acero inoxidable

Para la retención de catalizadores en procesos químicos. La parte más importante ha sido la creación de métodos de soldadura de alta precisión debido al pequeño espesor de las mallas (0.1 mm.).

Hornos

Construidos usando acero inoxidable y material aislante. La forma de estos hornos es muy variada, teniendo que adaptarse al tipo de equipo contenido en ellos.

Equipo para prueba de desgaste de neumáticos

Consiste en dos rodillos moletiados sobre los cuales descansan independientemente dos neumáticos, para probar su duración relativa al desgaste al ser sometidos a diferentes cargas.

Viscosímetros

Construidos en acero inoxidable, su funcionamiento ha sido excelente con un grado de exactitud apreciable.

B-59-62 Equipos para el Centro de Microbiología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC)

En los talleres del IVIC fueron diseñados y construidos los siguientes equipos para su propio Centro de Microbiología:

Agitadores giratorios

Estos instrumentos tienen capacidad para agitar hasta 28 vasijas simultáneamente, y, además, están diseñados para regular la frecuencia de agitación.

Agitadores de vaivén

Este equipo permite imprimir agitación a varias vasijas por medio de un movimiento de vaivén. Posee control de frecuencia de agitación.

Equipos para infestar ratones

Construidos con la finalidad de inmovilizar y permitir la colocación de sustancias ricas en larvas, para el estudio de su posterior efecto en el organismo de los ratones. Se han construido de dos tipos: para infestar en la región abdominal del animal y para infestarlo por la cola.

Equipos para la creación de gradientes de densidad

Consisten en un mecanismo de dos levas, que en su rotación desplazan respectivamente a dos émbolos, supliendo cantidades de dos líquidos de densidad diferente.

Dicha cantidad de alimentación puede ser programada para cada experimento en particular, dependiendo de la forma de las levas. Estos equipos fueron diseñados y construidos enteramente en duraluminio anonizado.

B-63-67 Maquinarias y equipos de prueba utilizados en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela

Diseño y construcción de máquina probadora de amortiguadores. Diseño y construcción de equipo para montaje de unidades producidas a alta velocidad.

Análisis de condiciones para fabricación de viviendas económicas (ventilación).

Diseño e instalación de equipos de prueba para medición de avislantes y determinación de características.

Diseño e instalación de equipos para medición de características de ventiladores.

B-68 Diseño y mantenimiento de un sistema de protección catódica en instalaciones de una empresa petrolera, con el objeto de disminuir la corrosión de tuberías en el Lago de Maracaibo.

Para el año 1972, la mayor empresa concesionaria en Venezuela era capaz de producir, sólo en el área del Lago de Maracaibo la cantidad de 1.500.000 barriles de petróleo por día. Esta producción requería la existencia de aproximadamente 7.800 Km. de tubería, 2.089 pozos activos, 126 estaciones recolectoras, 45 múltiples de flujo, 95 múltiples de Gas-Lift y 40 plantas de conservación de gas, todo ello concentrado en un área relativamente reducida, formando un sistema extremadamente complejo de tuberías sumergidas. Adicionalmente, la existencia de aproximadamente 4.000 Km. de tuberías abandonadas, la gran cantidad de chatarra depositada en el fondo del lago y la capacidad corrosiva de las aguas (de 3 a 15 veces más severa que otras aguas) eran factores que complicaban notablemente la situación, desafiando los métodos convencionales para el control de la corrosión de las líneas tendidas. Para la fecha antes mencionada, se usaba satisfactoriamente el revestimiento de polietileno y la protección catódica de las tuberías, sin embargo, para aumentar la eficiencia del sistema, fue necesario estudiar y ensayar cuatro diseños distintos de camas de ánodos que fueron evaluados mediante la técnica de Mapas de Líneas Equipotenciales. Para obtener los datos necesarios se utilizaron celdas de Cu/CuS04 y se midieron los potenciales alrededor de la zona seleccionada. Los mapas así construidos mostraron las áreas catódicamente protegidas, barreras de interferencia, influencia de una cama de ánodos sobre otra, e hicieron posible la selección racional del diseño más adecuado para protección catódica. Este sistema ha permitido una drástica reducción de la tasa de corrosión y por supuesto una disminución considerable de los derrames petroleros.

El trabajo fue realizado en la Creole, actualmente Lagoven, División de Occidente, por profesionales venezolanos.

B-69 Desarrollo de fundaciones sobre pilotes en el Lago de Maracaibo

Dada las características del Lago de Maracaibo, tales como su fondo de batea, las irregularidades que presenta, el contenido mineralógico, salinidad del agua, etc., han hecho necesarios el estudio y desarrollo de fundaciones sobre pilotes con características particulares. En 1923 se inició la perforación en el Lago con los mismos métodos utilizados en tierra, usando pilotes de madera para las fundaciones. El tamaño de la plataforma exigía la utilización de gran número de pilotes, hasta de 80, lo cual fue motivo para que se comenzaran los estudios hasta llegar en el año de 1970, a la adaptación de las fundaciones denominadas monopilotes, para las operaciones de la industria petrolera del Lago de Maracaibo.

Este nuevo tipo de fundación consta de los siguientes elementos:

- a) Pilote hueco de concreto postensado, con un diámetro exterior de 137 cm. (54 pulgadas).
- b) Plataforma de trabajo prefabricado de concreto armado de dimensiones 2.70 x 4.20 mts. y espesor variable.
- c) Tubo protector de acero de 50 cms.

Las fundaciones monopilotes, desde el punto de vista económico, han mostrado ventajas con respecto a las fundaciones trípode que eran las utilizadas hasta el momento. El margen de economía ha ido aumentando a medida que el procedimiento se hace rutinario y se espera que la reducción en los costos se establezcan en un rango que oscile entre el 15% y el 20% por lo cual se decidió adaptarlo masivamente como reemplazo de las fundaciones trípodes existentes.

Los estudios y adaptaciones de este tipo de fundación fueron realizadas en la Creole, División de Occidente, por ingenieros y técnicos venezolanos.

B-70 Diseño y construcción de instalaciones para lavado de gases "Scruber"

Se realizó el desarrollo completo (concepto, estudio, diseño y construcción) de una instalación para la protección del medio ambiente (lavado de gases "scruber") en la planta de anhídrido. Esta tecnología fue generada en la empresa OXIDOR.

TRABAJOS DE INVESTIGACION APLICADA EN EL SECTOR AGRICOLA

C-1 Híbridos de maíz

Desde 1950 se iniciaron los trabajos de creación de híbridos de maíz en Venezuela. Los mejores maíces locales, tipo Sicarigua de la Raza Tuxpeño, son de granos semi-dentados y por lo tanto de bajo rendimiento industrial en el pilón por la capa de almidón blando en la corona de los granos. Al cruzarlas con la variedad de maíz ETO, sintético colombiano de granos muy duros, se observó un aumento de rendimiento de campo y aumento de la dureza del grano. Con líneas obtenidas de estas dos fuentes, se han construido los mejores híbridos dobles de maíz en Venezuela, como lo son Obregón, Arichuna, Foremaíz H-1, FM-4, FM-6 y Proseca '71.

En la actualidad se producen 6.000.000 de kilogramos de semillas certificadas de estos híbridos, lo que equivale a un 50% de las necesidades nacionales.

La dureza y uniformidad en tamaño y color de los granos de estos híbridos han favorecido la prosperidad, en el país, de la industria de harinas precocidas para hacer arepas.

Esta investigación ha sido desarrollada en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias —FONAIAP—.

C-2 Maíz con el gen opaco-2

El maíz con el gen opaco-2 tiene un valor proteico de casi el doble del maíz común.

El Programa de Cereales del FONAIAP, consciente de la importancia que puede llegar a tener el gen opaco-2 en Venezuela, inició en 1965 y lo terminó en 1971, el trabajo de incorporación de dicho gen a maíces comerciales.

Un efecto simultáneo del gen opaco-2 es hacer el grano amiláceo, o sea, compuesto de almidones blandos. La blandura del grano no se ajusta al proceso industrial del maíz en Venezuela para uso

humano, por lo cual, mediante el uso de genes modificadores hacia dureza, existentes en nuestros maíces criollos, se ha iniciado el trabajo de endurecimiento de los maíces opaco-2 venezolanos, sin que pierdan la calidad proteica que da el gen.

La importancia de este trabajo de endurecimiento del grano de los maíces opaco-2 radica en que este maíz es un alimento casi completo, de posible producción en el país y de un grano (maíz) que no va a traer cambios en aptitudes y actitudes.

Se ha adelantado hasta lograr granos con 80% de almidón duro. Esta investigación ha sido desarrollada en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias CENIAP-FONAIAP.

C-3 Creación de cultivares de polinización no controlada

En la creación de cultívares de polinización no controlada (variedades) se ha tenido éxito en varios cultivos, especialmente en diversas variedades de maíz, obteniéndose altos rendimientos y calidad de grano. En ajonjoli, variedades notables por tolerancia a hongos del suelo, adaptación a la escasez de humedad y a la cosecha mecánica. En arroz, variedades de buenos rendimientos, precocidad y calidad culinaria y tolerantes a la enfermedad Hoja Blanca. En algodón, variedades de buenos rendimientos y calidad de fibra. En caraotas negras, variedades de buenos rendimientos y calidad culinaria. En frijoles, variedades de altos rendimientos.

Estas investigaciones han venido siendo desarrolladas en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "CENIAP-FONAIAP-MAC".

Durante el año 1958 se aisló una cepa autóctona, lento-génica del virus de Newcastle (H580), la cual luego de investigaciones en el laboratorio se comprobó que era patógena para las aves y producía inmunidad. La cepa lento-génica H580, inoculada en huevos embrionados y luego cosechados los líquidos del embrión, constituyeron la vacuna. Se puede administrar por las vías: nasal, oral (en el agua de bebidas), aspersión, intramuscular, ocular y cloacal. El Instituto llegó a producir 40.000.000 dosis al año, en 1964 el M.A.C. cedió la cepa a la industria privada y en la actualidad se aplica en el 80% de la población avícola del país. El uso de este logro de investigación nacional ha sido uno de los factores más importantes para el fomento y desarrollo de la industria avícola, como lo demuestra el hecho de que de 92 millones de huevos para consumo producidos en 1958, se pasa a 1.428 millones en 1973.

Esta investigación ha sido realizada en el Instituto de Investigaciones Veterinarias (CENIAP-FONAIAP-MAC).

C-5 Obtención de una vacuna a virus vivo contra la enfermedad de Newcastle

Entre 1971 y diciembre de 1977, han sido aplicadas en el campo un total de 1.408.937 dosis de esta vacuna. Este trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones Veterinarias del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias M.A.C. Las investigaciones se iniciaron en 1965 y las primeras vacunas en condiciones de campo comenzaron en 1971.

Durante el año 1958 se aisló una cepa autóctona, lento-génica del virus de Newcastle (H580), la cual luego de investigaciones en el laboratorio se comprobó que era patógena para las aves y producía inmunidad. La cepa lento-génica H580, inoculada en huevos embrionados y luego cosechados los líquidos del embrión, constituyeron la vacuna. Se puede administrar por las vías: nasal, oral (en el agua de bebidas), aspersión, intramuscular, ocular y cloacal. El Instituto llegó a producir 40.000.000 dosis al año, en 1964 el M.A.C. cedió la cepa a la industria privada y en la actualidad se aplica en el 80% de la población avícola del país. El uso de este logro de investigación nacional ha sido uno de los factores más importantes para el fomento y desarrollo de la industria avícola, como lo demuestra el hecho de que de 92 millones de huevos para consumo producidos en 1958, se pasa a 1.428 millones en 1973.

C-6 Obtención de una vacuna a virus vivo —modificado— contra la Fiebre Aftosa

Los investigadores del Instituto de Investigaciones Veterinarias lograron conseguir la modificación de la patogenicidad para el bovino de una cepa del virus "O" Valle, cepa Lara, al pasarlo con éxito en forma consecutiva en pollos de 1 día de edad y posteriormente en huevos embrionados, abriendo las perspectivas para obtener un nuevo agente inmunitante más económico y con una mayor duración de inmunidad para el bovino. Estos trabajos, realizados en Venezuela, fueron los primeros publicados en el mundo. Los resultados favorables obtenidos permitieron su aplicación masiva en el ganado bovino a partir del año 1962. La tecnología industrial de producción de la nueva vacuna a virus vivo modificado tuvo que realizarse en el país, y entre 1962 y 1977 se han aplicado más de 100 millones de dosis, siendo actualmente nuestro país el único productor de esta vacuna.

Trabajos conjuntos realizados en el Instituto de Investigaciones Veterinarias y del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, han permitido la obtención de otra vacuna a base de virus vivo modificado contra el virus "A" Vallé, del cual han aparecido en Venezuela dos nuevos sub-tipos, el A18 aparecido en 1962 y el A32 en 1970, los cuales están actualmente bajo control, mediante el uso de una vacuna elaborada en ratones lactantes, aplicando la misma metodología de producción que se aplica en la vacuna contra el virus "Q".

C-7 Desarrollo del pasto deshidratado

Para llenar su necesidad de pasteles con alto poder pigmentador, la empresa importaba alfalfa El precio de la alfalfa comenzó a subir en tal forma que encarecía excesivamente al precio del alimento centrado para pollos.

Ante esta situación se planteó la posibilidad de desarrollar algún sustituto de la alfalfa con un poder pigmentador equivalente.

La tecnología consistió, en primer lugar, en seleccionar entre los pasteles cultivados o cultivables en el país, aquellas clases que resultaran más apropiadas para ser utilizadas como materia prima en la elaboración de alimentos para pollos. En segundo lugar, en determinar las condiciones y épocas de cultivos, así como las épocas de corte, de forma de optimizar el poder pigmentador del pasto, su contenido proteíco y el tonelaje obtenido en campo.

El objetivo principal era obtener pasteles con alto poder pigmentador. El poder pigmentador de un pasto es función de su contenido y tipos de xantofillas y carotenos.

Las técnicas de deshidratación de pasteles son conocidas mundialmente y los equipos están disponibles en el mercado. El desarrollo de la empresa no fue en esa área sino en la selección de clases de pasteles, condiciones de cultivo y recolección para obtener pasteles con alto poder pigmentador.

El uso de pasteles cultivables en el trópico con alto poder pigmentador para la elaboración de alimentos para pollos, fue empleado por primera vez en el mundo, en Venezuela por Protinal, S. A.

Permitirá el uso de la harina de ajonjolí para el consumo humano directo al reducir los niveles de oxalatos y fibra.

Esta tecnología ha sido desarrollada en la Fundación CIEPE.

C-9 Desarrollo de productos deshidratados de raíces y tubérculos

Por medio de la aplicación de técnicas convencionales a materia prima nacional se han obtenido productos deshidratados tipo "puré", de fácil preparación para el consumo y de características organolépticas excelentes. Se definen en la actualidad los parámetros para un procesamiento a escala piloto de apio en ese sentido, y la posibilidad de enriquecer el producto final con proteínas vegetales.

Esta investigación está siendo desarrollada en la Fundación CIEPE.

C-10 Utilización de la harina de yuca para la sustitución parcial de trigo en la elaboración de pan y pastas

Se busca la incorporación de harinas de variedades de yuca locales en la elaboración de pan francés y pastas largas, en específico. Se han caracterizado, en ese sentido, las harinas de yuca, de una amplia gama de variedades locales para identificar la variedad óptima para los fines requeridos.

Esta investigación está siendo desarrollada en la Fundación CIEPE.

C-11 Utilización de carne de chigüire en la fabricación de embutidos

Se han determinado los diferentes parámetros de la carne de chigüire para su incorporación parcial o exclusiva en la fabricación de embutidos con una calidad organoléptica excelente. De esta forma se abre el camino a la utilización industrial del chigüire a la vez que se incorpora una nueva fuente protética a la dieta venezolana.

Esta tecnología ha sido desarrollada en la Fundación CIEPE.

C-8 Proceso de desconchado continuo del ajonjolí

Se ha desarrollado un proceso continuo que combina métodos químicos y mecánicos para desconchar el grano de ajonjolí, manteniendo la calidad organoléptica tanto del aceite como de la harina.

El proceso se ha efectuado a nivel de planta piloto e inclusive se han identificado las maquinarias más adecuadas para su realización.

C-12 Evaluación preliminar sobre el control del anillo rojo del cocoltero

El "anillo rojo" es una enfermedad causada por nemátodos, que ocasiona cuantiosas pérdidas en las plantaciones de coco del país.

La importancia de la enfermedad ha inducido a las autoridades fitosanitarias del país, a propiciar una campaña para lograr su control, la cual se inició sobre una superficie de 1.200 Ha. ubicadas en Boca de

Aroa, Estado Falcón, Río Chico, Estado Miranda y: Soro y Yoco, en el Estado Sucre, donde se observó mayor incidencia del mal.

Los objetivos de esta campaña son los de fijar las breses técnicas y operativas para conducir una campaña más amplia a nivel nacional. Se exponen los medios implementados para realizar el control fitosanitario de la enfermedad y se presentan los resultados preliminares obtenidos en un año de trabajo en el área de Boca de Aroa, en el Estado Falcón. Se determina la superficie posible de abarcar por cada cuadrilla de control. Se demuestra que las medidas fitosanitarias implementadas permiten controlar eficazmente la enfermedad, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la misma.

Esta investigación fue realizada por la Fundación Servicio para el Agricultor FUSAGRI.

C-13 Fenómenos edafohidrológicos observados en suelos sulfato-ácidos en el Delta del Orinoco

Los suelos del Delta del Orinoco, debido a la continua deposición de sedimentos minerales y acumulación de materiales orgánicos, son considerados inmaduros y no pueden ser comparados con la de un cuerpo estable y en equilibrio con su medio ambiente.

Después de la continua evacuación de agua a través de los canales de drenaje y aunado a la evapotranspiración, especialmente en las islas de Guara y Manamito, las capas turbosas fueron reducidas por secamiento, mineralización y posteriormente por quema, así que la fracción mineral quedó expuesta a su medio ambiente, encaminada hacia su maduración, representada esta fase inicial por subsistencia, agricultura y oxidación. Los suelos resultantes son generalmente productivos, sobre todo los que se originan de sedimentos fluviales, pero no así los que resultan de sedimentos marinos y mucho menos cuando éstos contienen elevada concentración de pirita.

Las capas de sedimentos fluviales en gran parte del Delta del Orinoco quedan separadas de los sedimentos marinos por medio de una capa de turba quemada; se ha encontrado que cuando la capa de sedimentos fluviales es menor de 60 cm. de espesor, la vegetación normalmente refleja los efectos de los productos de la oxidación de las piritas.

Ensayos en potes con suelos no disturbados que presentan el fenómeno ácido sulfático, indicaron que es necesaria la corrección de la acidez producida en estos suelos para permitir el crecimiento de cultivos; los mejores resultados se obtuvieron al combinar los efectos de la lixivación con 300 mm. de lluvia y 15 Tn/ha. de cal para suelos contaminados; para suelos potencialmente ácidos resultó la combinación de 1000 mm. de lluvias y 15 Tn/ha. de cal.

Parece ser que 1.5 mmhos/cm. en aguas de inundación en estos suelos es el límite superior que permite la sobrevivencia de plántulas de arroz.
Esta investigación fue realizada por FUSAGRI.

C-14 Encalado en suelos de sabana del sur de Monagas

El encalado en condiciones tropicales ha arrojado resultados poco satisfactorios, en muchos casos se han seguido recomendaciones sobre las experiencias obtenidas en zonas templadas. Dicha práctica es ampliamente utilizada en forma inadecuada por los agricultores del Distrito Sotillo del Estado Monagas y también por agricultores de otras áreas del país. Generalmente se aplican 1000 Kg/ha. de caliza agrícola, cantidad ésta que aporta aproximadamente 320 Kg. de calcio como elemento puro (considerando una caliza agrícola de 80% de carbonato de calcio) y que es cerca de trescientas veces lo realmente extraído por el cultivo del maní en una buena cosecha.

Cuando se comparan los resultados de análisis efectuados a muestras de suelos procedentes de terrenos encalados, con 1000 Kg/ha. de caliza agrícola, con los resultados obtenidos en muestras de suelos no encalados se observa que el calcio dentro del complejo de cambio pasa de 0.35 meq/100 gr. a 0.67 meq/100 gr. mientras que el aluminio pasa de 0.66 meq/100 gr. a 0.30 meq/100 gr. Esto nos indica que el calcio tiende acumularse en el suelo y que de seguirse aplicando cal en la misma manera fácilmente se puede llegar a condiciones de sobreencalado.

Esta investigación fue desarrollada en FUSAGRI.

C-15 Evaluación de tres nuevos cultivos en Venezuela: Guar, Mijo Perla y Frijol Alado

Estudios sobre el comportamiento de especies no tradicionales se han venido desarrollando en la Estación Experimental de Cagua, a objeto de conocer algunas características agronómicas y sus posibilidades de explotación en el país. Pruebas preliminares con estos cultivos han resultado bastante halagadoras. Como lo demuestran los rendimientos obtenidos con el Guar (*Cyamopsis tetragonoloba* L), Mijo Perla (*Pennisetum typhoideum*) y Frijol Alado (*Psophocarpus tetragonolobus*).

Esta investigación fue desarrollada en FUSAGRI.

C-16 Protección de semilleros de tomate y su relación con la incidencia del virus Mosaico Amarillo del tomate

Con el fin de controlar el virus Mosaico Amarillo del tomate (MAT), uno de los factores limitantes en la producción de esta hortaliza en la región central del país, semilleros de tomate (**Lycopersicum esculentum** L. var. Manapal), fueron protegidos con los insecticidas sistémicos Dacamox y Dysiston, así como mediante el aislamiento físico cubriendo los semilleros con tela de nylon de malla fina, con la finalidad de evitar el contacto del vector con la planta.

El uso de insecticidas sistémicos para controlar la mosca blanca (**Bemisia Tabaci Genn.**), vector de este virus, no redujo significativamente el porcentaje de plantas que mostraron la enfermedad en las partículas tratadas con insecticidas con respecto a los testigos.

El aislamiento físico de los semilleros de tomate mediante la tela de nylon resultó con un mayor número de plántulas y un mayor desarrollo de éstas, las cuales fueron aptas para el trasplante en un menor tiempo. Plantas provenientes de los semilleros cubiertos mostraron síntomas de la virosis posteriormente a las presentes de los semilleros testigo. Esta demora en la aparición de síntomas se tradujo en una mayor producción en la época de la cosecha.

Esta investigación fue realizada conjuntamente por el IVIC y FUSAGRI.

C-17 Experiencias en el manejo de suelos pesados en el Delta del Orinoco

Con base en algunas características climatológicas de las zonas relacionadas con la producción agrícola, evaluadas mediante el balance hídrico, y en las características texturales y estructurales de las series de suelos dominantes en la isla de Guara, la más alta dentro de las que conforman el Delta, se presentan y discuten algunos de los resultados obtenidos en ensayos de drenaje superficial (bancales y zanjillas) y de labranza. Estos sistemas se evalúan tanto por su influencia en la producción de maíz y caña, como por su influencia en la conservación de humedad y en el comportamiento de algunas características físicas de los suelos.

Los resultados muestran que tanto las zanjillas como los bancales son igualmente eficientes en la evacuación de aguas superficiales. El espaciamiento entre zanjillas o la anchura de bancales no ha influido significativamente en la producción de maíz, pero sí en la de caña, dependiendo de si las lluvias son abundantes o escasas.

En labranza, se observa que la preparación profunda influye en la producción, sobre todo cuando hay escasez de agua, y mejora las

características físicas, en comparación con el sistema utilizado por los agricultores de labranza superficial.

La labranza profunda planeada para crear una capa arable de alta productividad, se considera indispensable para el manejo adecuado de los suelos del Delta, dada su juventud y desarrollo estructural de grandes bloques que hacen necesario crear estructuras tendientes a la granular con el uso de maquinaria para que puedan ser cultivados. La creación de esta capa arable es el primer paso para el desarrollo de programas de labranza mínima. Los trabajos se han realizado a partir de 1975, en la Estación Experimental de Guara, Estado Monagas, Venezuela.

Esta investigación fue realizada en FUSAGRI.

C-18 Efecto de la reacción del suelo y de la relación calcio-magnesio sobre la inactivación inicial de Atrazina y Metribuzin

Se realizaron pruebas en condiciones de invernadero con un suelo ácido, arcilloso, clasificado como un Ustic Humitropept, para determinar el efecto del pH y de la relación entre los cationes calcio y magnesio sobre la inactivación inicial de la Atrazina y del Metribuzin.

La cantidad de herbicida activo presente en cada tratamiento se determinó por comparación con curvas de crecimiento en arena con dosis crecientes de ambos herbicidas. Se asumió que la inactivación que ocurre en arena es despreciable. En este ensayo se usó avena variedad "Sierra" como planta indicadora.

Se observó que el Metribuzin fue más fitotóxico que la Atrazina en las dosis usadas. Además, se notó que, a medida que el pH es más bajo, la inactivación de ambos herbicidas es significativamente mayor.

Las cantidades de los cationes calcio y magnesio a medida que aumentaron, produjeron un descenso en la inactivación de los herbicidas estudiados, pero se estima que su acción fue indirecta.

Esta investigación fue desarrollada en FUSAGRI.

C-19 Riego y fertilización nitrogenada en maíz

En un ensayo sobre períodos críticos en maíz con riego, realizado en 1976, en la Estación Experimental de Cagua, se observó que cuando los déficits de humedad se presentan cercanos a la formación de mazorcas, se obtuvo una reducción cercana al 25% en los rendimientos ocasionados por una disminución en el peso de las mazorcas. Se ob-

tuvo un incremento de 1.200 Kg/ha. cuando las plantas fueron sometidas a períodos de sequía de 21 días, a partir de los 22 días después de la siembra.

En 1977, en un nuevo ensayo de riego, se utilizaron 3 tratamientos: Continuo, 15 días sin riego después de la siembra y 28 días sin riego después de la siembra. En el tratamiento de 15 días no se observaron diferencias en rendimientos con el tratamiento regado durante todo el ciclo. Por el contrario, al dejar de regar por 28 días se obtuvo un incremento de aproximadamente 1.000 Kg/Ha., con una reducción de apenas 2 a 3 cm. de altura de plantas. En este ensayo se hicieron aplicaciones de 60, 120 y 240 kg. de nitrógeno por hectárea, no encontrándose diferencias significativas en rendimiento.

Esta investigación fue desarrollada en FUSAGRI.

C-20 Control de "Ceniza" y "Mancha Marrón" en duraznos

La ceniza del durazno y la pudrición marrón son las enfermedades que ocasionan mayores pérdidas a los productores de duraznos. En el caso de la ceniza, las pérdidas económicas alcanzan, en algunas oportunidades, un porcentaje elevado de la producción, mientras que las pérdidas occasionadas por la pudrición marrón pueden estimarse entre un 5 a un 80%.

En la actualidad, en El Jarillo, Estado Miranda, se realizan ensayos para el control de dichas enfermedades, lográndose muy buenos resultados en el control de ceniza. Para el caso de pudrición marrón, es necesario esperar la cosecha para hacer también la evaluación a nivel de post-cosecha.

Los productores que mejor se han comportado en las evaluaciones de Oidium en hojas, son Morestán y Benlate, mientras que en frutos, los más eficientes hasta el momento, son Benlate, Bayleton y Calixin. Los dos últimos, producen cierta fitotoxicidad en las plantas.

Esta investigación fue realizada en FUSAGRI.

los resultados de esta experiencia, en su primer año de producción, se puede concluir:

1. La producción de forraje aumenta en forma directa a la cantidad de nitrógeno aplicado.
2. El fósforo incrementa la producción de forraje, en especial en presencia de nitrógeno.
3. Se observa una fuerte interacción entre nitrógeno y fósforo.
4. No se aprecia efecto claro del nitrógeno sobre el contenido de proteína del forraje. Esta oscila alrededor de 5-6% debido a la madurez del forraje.
5. Se observa una relación directa del fósforo aplicado y el contenido de éste en el forraje.
6. La cantidad y calidad del forraje se ven favorecidos con aplicación combinada de nitrógeno y fósforo al pasto Elefante en las condiciones del Distrito Perijá del Estado Zulia.

Esta investigación fue realizada por FUSAGRI.

C-22 Efecto del Ácido 2-Cloroetil Fosfónico (Etefón) sobre la uniformidad de maduración de racimos de la variedad de vid Alphonse La Vallée

Dentro de la superficie total de uva sembrada en el Estado Zulia, la variedad Alphonse La Vallée ocupa un porcentaje importante. Se han observado problemas de coloración de los granos, lo cual es el principal índice de cosecha utilizado y uno de los criterios más importantes para la calidad de la uva de mesa.

En ensayo establecido en un viñedo de la zona, se evaluó el efecto del ácido 2-cloroetil fosfónico (Etefón) sobre la uniformidad de coloración de los granos y maduración en la variedad Alphonse La Vallée.

Se realizó una evaluación del porcentaje de uva obtenida en las dos clases de cosechas efectuadas, así como contenido de sólidos solubles en los granos, porcentaje de uva descartada por pudriciones fungosas e influencia de las aplicaciones en el desgrane de los racimos.

Se observó una aceleración de la maduración en todas las dosis aplicadas en relación al testigo. Únicamente, la dosis más alta produjo un aumento significativo en el contenido de sólidos solubles. No se

C-21 Efecto del nitrógeno y fósforo en la producción de pasto Elefante

La presente investigación, realizada en el Estado Zulia, tuvo por objeto determinar los niveles adecuados de nitrógeno y fósforo en pasto Elefante a fin de obtener una buena producción de forraje.

Se determinó materia verde y materia seca por hectárea, y el promedio de proteína y fósforo de cada tratamiento en dos cortes. De

detectó ninguna influencia sobre la facilidad de desgrane de los racimos, pero sí se observó que a medida que aumentaba la dosis aplicada, aumentó el porcentaje de uva descartada por pudriciones fungosas. Esta investigación fue desarrollada en FUSAGRI.

C-25 Control de Oidium en onoto

El Oidium es una enfermedad de alta incidencia en los cultivos existentes en el país y que causa serios perjuicios al desarrollo y producción del onoto. (*Bixa Orellana L.*).

Se realizó un ensayo para su control con los fungicidas azufre, "morestan" y "karathane" en aspersiones al 0.10% en agua, cada 15 días. También se probó el azufre al 0.15%. Estos fungicidas controlaron con igual eficacia la enfermedad, no habiendo diferencias de significación estadística entre ellos. Por el contrario, hay una diferencia altamente significante entre los tres fungicidas respecto al testigo sin tratar.

Debido a que el azufre es más económico y de más fácil consecución en el mercado, en comparación con el "morestan" y el "karathane", se recomienda para su uso una dosis de 0.10%. Esta investigación fue realizada por FUSAGRI.

C-26 Efecto de la fertilización con nitrógeno y fósforo en la producción de pasto Guinea

Cuatro niveles de nitrógeno, 0, 150, 300, 450 Kg./Ha. y tres niveles de fósforo 0, 60, 120 fueron evaluados en pasto Guinea (*Panicum Maximum*). Se observa una diferencia significativa en producción de materia seca entre los niveles de 150, 300, 450 Kg./Ha. de N y el de 0 Kg./Ha. de N, pero aún cuando se nota un incremento de la producción entre los niveles, no se observa diferencia entre ellos. No se observó diferencia en producción de materia seca entre los niveles de fósforo. Con respecto a la producción de proteína cruda, hay una tendencia al aumento de proteína al incrementarse la fertilización nitrogenada, pero habiendo una disminución del porcentaje de fósforo en los tejidos. El porcentaje de fósforo en los tejidos aumenta significativamente después del primer nivel, pero no existe diferencia entre los dos últimos niveles. Esta investigación ha sido desarrollada por FUSAGRI.

C-27 Estudio del estado nutricional de los cocoteros en Venezuela

En 1976 se inició un estudio para evaluar el estado nutricional de los cocoteros, su relación con la capacidad del suelo de suministrar nutrientes y con la producción de nueces.

Para este estudio se eligieron parcelas de 4 árboles de ensayos de fertilización. En cada parcela se hizo un muestreo foliar, usando los folios, los medios de la hoja N° 14, un muestreo del suelo superficie.

cial y se tomaron datos de rendimiento de los últimos años, donde existían.

El estudio de la relación del porcentaje de suficiencia de nutrientes en la hoja con el rendimiento, muestra que sólo hay una relación cuando dicho porcentaje es inferior a 60%. Esto podría indicar que la producción de los cocoteros en Venezuela se ve limitada por el nivel nutricional cuando éste sea relativamente bajo. De lo contrario serían otros los factores limitantes, por ejemplo suplencia de agua, control de malezas, etc.

También se estudió el efecto de la fertilización sobre el nivel de los nutrientes en la hoja. Esto mostró que la fertilización con nitrógeno no aumentó dichos niveles aún encontrándose en condición deficitaria.

Esta investigación fue desarrollada por FUSAGRI.

C-28 Control de la mosca Prieta

La investigación está orientada a encontrar una solución al problema de la mosca prieta en las plantaciones de cítricos, el cual tiene efectos muy negativos en la productividad.

Se ha iniciado un plan coordinado en las zonas afectadas utilizando como método de control biológico, una avispa importada de México, la cual parasita a dicha mosca. También se estudia la posibilidad de utilizar otros predadores.

Esta investigación se realiza en la Fundación Servicio para el Agricultor "FUSAGRI" conjuntamente con la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela y el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias

C-31 Prolongación de la vida de frutas tropicales

Bajo este proceso se pueden tratar las siguientes frutas: mango, lechosa, melón, guanábana, guayaba y piña, lográndose un producto con más de tres meses de vida, a baja refrigeración.

El proceso se puede realizar en plantas industriales existentes con ninguno o muy pocos cambios en las líneas de producción. Esta investigación ha sido realizada en el INVESTI.

C-32 Tratamientos post-cosechas de mangos y lechosas

Los tratamientos post-cosecha empleados fueron: almacenamiento a baja temperatura, desinfección y enceramiento con ceras sintéticas.

El trabajo fue realizado principalmente en mangos y lechosas, obteniéndose mejoramientos en la calidad, prolongación de vida y reducción de los daños causados por hongos.

Esta investigación fue realizada en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas e Industriales INVESTI.

C-33 Patrones de maduración en frutas cosechadas en diferentes fechas durante la estación

Esta investigación permite definir el tiempo óptimo de recolección según el uso que se le dará a las frutas. También se puede decir en cuanto tiempo las frutas recolectadas podrán madurar completamente y fue realizada en el Instituto de Investigaciones Tecnológicas e Industriales INVESTI

C-29 Fisiología post-cosecha en frutales y hortalizas

Con el fin de estudiar, en frutales y hortalizas, las condiciones óptimas para su conservación y almacenamiento, así como también observar la incidencia de enfermedades, se instalaron en la Estación Experimental de Cagua de "FUSAGRI", una serie de cámaras con temperaturas controladas con objeto de poder determinar las mejores prácticas para el manejo y transporte de frutas y hortalizas.

C-30 Proyecto trigo

Con el proyecto trigo se trata de establecer la factibilidad, en términos económicos y agronómicos, de producir trigo a gran escala

**INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS EN CIENCIA
APLICADA QUE PODRIAN SER INCORPORADOS AL
PROCESO PRODUCTIVO (TECNOLOGIAS POTENCIALES)**

D-1 Empleo de la harina de coco en formulaciones de caucho

El objetivo de la investigación estuvo orientado hacia el tratamiento de asfaltenos con azufre para hacerlos compatibles con los cauchos y a la optimización del empleo de la harina de coco en formulaciones de caucho.

Los resultados indican una buena compatibilidad de los asfaltenos, provenientes de crudos de petróleo, con los cauchos sintéticos. Además se ha encontrado un buen efecto reforzante de la harina de coco mezclada con caucho natural y sintético.

Esta tecnología desarrollada en el IVIC, en el Laboratorio de Polímeros, podrá aplicarse en la fabricación de tabiques para la construcción altamente livianos y de gran resistencia mecánica, así como también ofrece alternativas de uso de asfaltenos y de la harina de coco.

D-2-11 Polímeros

El Laboratorio de Polímeros del IVIC está realizando una serie de proyectos de investigación aplicada, algunos de los cuales han sido contratados por la industria nacional. Entre esos proyectos de investigación cabe destacar:

—Síntesis de catalizadores Ziegler-Natta para la obtención de polietileno, polipropileno y cauchos esteroespecíficos.

—Desarrollos de procesos de polimerización de olefinas.

—Síntesis y desarrollo de parafinas cloradas como plastificantes y retardadores de llama.

—Síntesis de compuestos organometálicos como catalizadores y desarrollo de polímeros organometálicos.

—Polimerización en emulsión de cloruro de vinilo y acetato de vinilo.

- Síntesis de resinas de fenol-formaldehido y úrea-formaldehido.
- Desarrollo de materiales poliméricos estructurados (espumas de FF.UF).
- Desarrollo de materiales compuestos, concreto-plástico.
- Copolimerización iónica.

D-12 Incidencia e impacto de la formación del smog fotoquímico en la atmósfera de Caracas

Se trata de determinar las concentraciones instantáneas de los contaminantes atmosféricos primarios y secundarios, así como un análisis de las influencias de las variaciones meteorológicas en dichas concentraciones.

La finalidad de esta investigación es la formulación de un modelo computacional que prediga los niveles de contaminantes en todo el valle de Caracas, así como la ubicación física de lugares estratégicos para estaciones monitores. También permitirá proponer medidas que permitan disminuir la formación de contaminantes en el valle de Caracas. Esta investigación está siendo desarrollada en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del IVIC.

D-14 Tratamiento de aguas industriales

Los problemas de los residuos industriales ya sean sólidos, líquidos o gaseosos, son específicos para cada instalación industrial. Por tal motivo, cada industria necesita un estudio especial a los efectos de optimizar el manejo de sus desechos en una forma económica y lo menos agresiva posible para el ambiente.

Los problemas específicos planteados fueron el de realizar el estudio de métodos de tratamiento y diseño de planta de tratamiento de las aguas residuales en una industria textil de Maracay, así como el estudio de métodos de tratamiento y diseño de planta de tratamiento de las aguas residuales en otra industria textil situada en Guarenas.

Como resultado de la investigación se caracterizarán residuos líquidos de las dos industrias textiles objeto de la investigación. Los métodos de tratamiento ensayados en las mismas han dado resultados positivos, con remoción de hasta un 75% en la demanda química de oxígeno inicial, un 90% en la remoción de sólidos suspendidos y 70% en la turbidez.

Los estudios realizados están generando información sobre gases poluentes en la industria textil nacional y posibles soluciones al problema.

Esta investigación ha sido realizada en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del IVIC.

D-13 Métodos físico-químicos para remover sustancias nocivas en aguas potables

Se trata de hacer una evaluación y análisis estadístico de compuestos químicos en aguas utilizadas como fuentes de aguas a ser potabilizadas; evaluación del grado de remoción de dichas sustancias en los procesos convencionales de potabilización; selección y caracterización de materiales nacionales con propiedades absorbentes y los estudios de absorción de compuestos orgánicos y metales pesados en dichos materiales.

Los procesos convencionales de potabilización no remueven sustancias nocivas que pueden existir en pequeñas cantidades. En otros países se utilizan columnas de absorción, generalmente de carbón activado para la remoción de sustancias nocivas. El carbón activado es un producto caro, el cual no se produce en el país. Por tal motivo se busca con esa investigación encontrar un material de origen nacional con propiedades semejantes.

Esta investigación está siendo desarrollada en el Laboratorio de Ingeniería Ambiental del IVIC.

D-15 Aplicación de micro-computadoras al desarrollo de la telefonía

Se refiere al uso de micro-computadoras en el desarrollo de equipos de prueba de centrales telefónicas automáticas de mediana capacidad.

Esta tecnología está siendo desarrollada en el Centro de Computación del IVIC.

D-16 Sistema de control para vehículos de tránsito rápido

El objetivo de esta investigación es el estudio de las ecuaciones que rigen el comportamiento de un vagón con dirección en ambos ejes, así como también, el estudio de su estabilidad.

El prototipo fue diseñado y patentado por la Messerchmidt —Bokow— Bielhm, de Alemania, pero en dicho diseño se completaron los cálculos de estabilidad del sistema de control de posición en la manera realizada en este proyecto.

Esta investigación ha sido desarrollada en el Laboratorio de Ingeniería Eléctrica del IVIC.

D-17 Control electrónico

La investigación estuvo orientada hacia el desarrollo de un sistema de control digital de velocidad enclavado en fase, el desarrollo de un controlador para motores de paso de alta velocidad y de un sistema de radio-control digital. Los resultados obtenidos se resumen en la forma siguiente:

a) Se implementó un sistema el cual exhibe un enganche en fase y en frecuencia con una regulación de velocidad mejor del 005% para el rango 200-2.000 rpm.

b) Se logró aumento en un factor de 5 al controlar velocidad de los motores de paso, con un incremento mínimo de consumo de corriente y sin necesidad de estabilizar la fuente de alimentación.

c) Se demostró la factibilidad de este tipo de control multicanal para aeromodelismo y otras aplicaciones.

Esta tecnología fue generada en el Centro de Ingeniería y Comunicación del IVIC.

D-18 Circuitos híbridos de capas gruesas

En el Laboratorio de Electrónica del IVIC y en colaboración con el Laboratorio de Ingeniería Eléctrica se ha diseñado y construido un prototipo híbrido de un regulador electrónico de alta energía para acumulador de automóviles.

D-19 Reloj de oscilaciones de fluido

Se trata de un cronómetro de gran precisión y bajo costo, el cual utiliza las oscilaciones naturales de un líquido contenido en un tubo en U.

La investigación ha sido desarrollada en el Laboratorio de Ingeniería Mecánica del IVIC y está actualmente en la etapa de prototipo.

D-20 Fermentación del suero de leche para la producción de proteínas unicelulares (biomasa)

Se ha optimizado un proceso para la producción de levaduras crecidas en suero de leche. Las levaduras son excelente fuente de proteinas como complemento de alimentos para animales. Eventualmente su uso puede ampliarse para el consumo humano.

Esta tecnología ha sido generada en el Laboratorio de Fermentación del Centro de Microbiología del IVIC.

D-21 Procesamiento de lateritas y bauxitas ferruginosas

Proceso para reducir el contenido de óxidos de hierro en lateritas y bauxitas ferruginosas de Venezuela para hacerlas utilizables como materia prima para la obtención de aluminio. El proceso consiste en separaciones físicas y pasos de purificación por reacciones selectivas. Esta tecnología está siendo desarrollada en el Laboratorio de Procesos Metalúrgicos del IVIC.

D-22 Optimización de inyección de vapor a pozos petroleros

En el Departamento de Servicios de Ingeniería Nuclear y Radiofísica Sanitaria del IVIC se dio asistencia a la empresa operadora petrolera MARAVEN, con resultados satisfactorios, en la inyección de trazadores radioactivos para el estudio de optimización de inyección de vapor, a pozos petroleros, en la recuperación secundaria.

D-23 Horno de alta presión y alta temperatura

En el Laboratorio de Materiales Especiales y Cerámicas del IVIC se realizó el diseño y fabricación de un horno para sintetizar bajo presión isostática. El horno fue probado, satisfactoriamente a presión de 3.000 lbs. y a 1.500°C.

D-24 Diseño y construcción de sistemas sencillos para utilización de energía solar

En el Laboratorio de Materiales Especiales y Cerámicas del IVIC se realizó el diseño y la construcción de una parrilla, cocina y calentador de agua para trabajar por energía solar con resultados satisfactorios. La parrilla dio 130°C en la malla. Se obtuvo, asimismo un método original para la fabricación del reflector solar.

D-25 Núcleos transformadores de Flyback para televisores

Se trata de desarrollar materiales magnéticos para núcleos de transformadores de alta frecuencia de calidad internacional. El material para flyback, transformadores, se usa en el sistema electrónico de los televisores.

Esta investigación está siendo desarrollada en el Laboratorio de Materiales Especiales y Cerámicas del IVIC.

D-26 Diseño automatizado de máscaras fotolitográficas

Se trata de desarrollar un sistema de apoyo para el diseño automatizado en la disposición geométrica de componentes y para el corte de máscaras utilizadas en la fabricación de circuitos integrados. Esta tecnología está siendo desarrollada por el Centro de Ingeniería y Computación del IVIC, en colaboración con el Laboratorio de Electrónica de esa institución.

blicos. El sistema posee un conjunto de adaptadores de entrada y salida que permiten su instalación en todos los tipos de centrales telefónicas existentes en el país.

Esta tecnología ha sido generada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de C.A.N.T.V. y se encuentra a nivel de prototipo.

D-31 Probador de contadores

D-27 Sistema oleodinámico para cizalla de 400 toneladas

Constituye la parte principal de la cizalla de 400 toneladas para el corte de chapas gruesas en el laminador en caliente.

Esta tecnología ha sido desarrollada en la Siderúrgica del Oriente C. A. (SIDOR).

D-28 Equipo para la supervisión automática de teléfonos públicos monederos

Se trata de un equipo electrónico capaz de llevar la cuenta de los pulsos de cómputo que le envían desde la central a los teléfonos públicos monederos. Permite solicitar periódicamente las cuentas a fin de, mediante un teleimpresor, determinar aquellas que estén por debajo de un valor previamente fijado, de tal forma, que se pueda informar cuáles teléfonos monederos no funcionan correctamente.

Esta tecnología está a nivel de prototipo y ha sido desarrollada en los Laboratorios de Telecomunicaciones de C.A.N.T.V.

D-29 Equipo electrónico para hacer medidas de tráfico telefónico

Se trata de un equipo electrónico que permite medir el tiempo que está ocupado un determinado órgano (Registro, tratador etc.) de una central telefónica.

Esta tecnología se encuentra actualmente a nivel de prototipo y ha sido generada en el Laboratorio de Telecomunicaciones de la C.A.N.T.V.

D-30 Dispositivo de cómputo múltiple

Se trata de un dispositivo para proveer a la compañía de teléfonos de un sistema de cobro y cómputo para teléfonos monederos pú-

licas. El sistema posee un conjunto de adaptadores de entrada y salida que permiten su instalación en todos los tipos de centrales telefónicas existentes en el país.

Es un generador de pulsos que puede ser utilizado para evaluar las características de los contadores de abonado, aunque puede ser utilizado en otras aplicaciones que requieren de la generación de pulsos y sus conteos. Su frecuencia es variada mediante un mecanismo (selectores) que permite seleccionar la duración del pulso y la separación entre uno y otro. El número de pulsos a generar depende de los requerimientos del usuario y es elegido entre 1 y 99.999. La salida de estos pulsos es entregada por contacto de relevo para permitir un aislamiento entre el equipo y el circuito controlado.

Esta tecnología se encuentra actualmente a nivel de prototipo y ha sido desarrollada en la C.A.N.T.V. Laboratorio de Telecomunicaciones.

D-32 Mejora en lente de contacto para examen de fondo ocular

Consiste de una lente formada por tres círculos de espejos planos, cada uno de ellos constituido por la suma de espejos planos en forma de pirámide truncada, con diferente inclinación entre los círculos, y que convergen hacia una lente central. Esta construcción permite la visualización conjunta del globo ocular en todas sus zonas, sin que sea necesario girar la lente ni cambiarla para estudiar todo el fondo del ojo.

Esta tecnología ha sido desarrollada en forma individual por el Dr. Arturo J. Ramos Caldera.

D-33 Obtención de concentrados protéicos ricos en lisina

Se trata del aprovechamiento de productos de desecho de la industria azucarera (melaza, stillage, etc.) con el objeto de fabricar, por fermentación, un concentrado, con características similares a la harina de pescado para alimentación animal.

Se han hecho los estudios a escala de laboratorio con materia prima de nuestra industria azucarera. La investigación para obtener resultados a escala semi-industrial, la cual, incluye el análisis de mues-

tras las cuales se suministrarán a animales de experimentación, requiere de una inversión aproximada de Bs. 250.000,00, la cual permitirá pasar a la escala de producción industrial con una inversión aproximada de Bs. 2.000.000,00. Este proyecto ha sido desarrollado por el Departamento Tecnológico de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la U.C.V.

D-34 Oltención de ácido cítrico por fermentación sumergida

Este proyecto se ha llevado hasta escala de laboratorio con capacidad de 100 litros, utilizando sacarosa. Faltaría por cubrir dos etapas, una a escala de planta piloto (5.000 litros) por el tiempo necesario de diseño para la siguiente etapa de escala industrial (50.000 litros), la cual debe operar durante dos años aproximadamente en forma rentable. Este proyecto ha sido desarrollado por el Departamento de Tecnología de Alimentos, de la Facultad de Ciencias de la U.C.V.

Se ha estimado que la inversión para la etapa de planta piloto es aproximadamente de Bs. 600.000,00 la cual, incluiría el estudio para la obtención de mutantes con mayor rendimiento y cuyo tiempo de trabajo podría ser de 18 meses. La inversión para la etapa de planta industrial es del orden de los Bs. 6.000.000,00 para una capacidad diaria de 10 toneladas de ácido cítrico, creciendo el incremento de consumo interno (actualmente de 6 toneladas diarias) y con las posibilidades de exportación.

D-35-41 Otros proyectos concluidos por el Departamento de Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

Vinagre de desechos de piña

Se trata del aprovechamiento de las partes no comestibles de la piña para la producción de vinagre. Se obtiene un vinagre de buena calidad mediante este proceso tecnológico ensayado a escala semi-industrial, comprobado por sus índices químicos, microbiológicos y organolépticos.

Vinos de frutos tropicales

Se ha utilizado la pulpa del mango y de la parchita para, mediante un cuidadoso proceso de fermentación, obtener dos bebidas alcohólicas de sabor tropical, las cuales pueden catalogarse por sus características como "vinos tropicales".

Esenencias de frutas tropicales

Con estudios relacionados a nivel de planta piloto se han diseñado los procesos tecnológicos para la obtención de los concentrados aromáticos (esenencias) característicos de la guanábana, parchita y guayaba. Esto permite la utilización por separado de la parte estructural y las sustancias aromáticas, muy útil para la industria alimenticia en general (helados, jugos, bebidas diferentes, etcétera).

Deshidratación de frutas

Se establecieron las líneas de fabricación para la deshidratación de lechosa, nispero y plátano, cuya presentación es similar a la de dátiles, higos o ciruelas deshidratadas e importadas. El estudio comprendió además, tiempo y forma de conservación

Cazón salado

Se realizó un estudio comparativo del cezón salado existente en el mercado, obtenido mediante un proceso propio, el cual resultó mucho mejor en cuanto a características organolépticas y conservación sin aumentar sensiblemente los costos de producción.

Pescado ahumado

Este proyecto permitió crear un proceso tecnológico para la obtención de pescado ahumado de buena calidad con las especies de pescados magros, los cuales, además se conservaron en buen estado durante un tiempo considerado prudencial en este tipo de productos.

El proceso puede ser adaptado a otras especies de pescado.

Aprovechamiento del camarón

Este proyecto se realizó cubriendo varias etapas: la conservación por refrigeración, normalización del proceso de enlatamiento de camarones en salmuera, enlatados de camarones en encurtidos envasados en frascos y utilización de la concha para la obtención de la harina. El estudio incluye procesos de fabricación y análisis de conservación y calidad.

Estudio sobre congelación de pescado

Se realiza un estudio aplicando diferentes métodos de congelación a varias especies de pescado y analizando su conservación a diferentes temperaturas y formas de empaque. El estudio permitirá recomendar sistemas de congelación, tipo de empaque, temperatura y tiempo de almacenamiento, así como el reconocimiento del estado de calidad de acuerdo a sus características químicas y microbiológicas.

Estudio sobre enlatamiento de pescado tipo atún

El proyecto abarca desde la calidad del pescado, según el tiempo de refrigeración, hasta el mantenimiento de la calidad del producto enlatado durante varios meses, después de haber fijado los diferentes parámetros de procesamiento. Se habla de tipo atún, porque se realiza con pescado que no es propiamente atún, pero es aplicable a éstos, tanto como a la especie con que se trabaja.

Sustitución de los sólidos no grasos de leche, por sólidos no grasos de coco, en la elaboración de helados

Desde el año de 1971 se realizan estudios a nivel de laboratorio, sobre la carne del coco [*cocos nucifera*]. Una de las conclusiones más importantes de este estudio es la referente al alto contenido proteíco de la carne de coco.

Una vez conocido el alto contenido proteíco del coco, se pensó en la sustitución de los sólidos no gramos de leche (leche descremada), de uso muy frecuente en la industria alimenticia por un material similar pero proveniente de la carne de coco.

Se detectó que la industria fabricante de helados, utiliza como única fuente de proteínas en sus productos, a la leche descremada, pero con la intención de vincular en una forma directa a la industria dentro del plan de investigación, se contactaron dos industrias: una manufacturería de carne de coco y otra, una empresa fabricante de helados.

Una vez que ambas manifestaron su disposición de participar en la investigación, se presentó al CONICIT el proyecto que intenta sustituir la leche descremada por sólidos no gramos de la carne de coco.

En la actualidad ya se han superado en gran medida los problemas y en breve plazo se realizarán los ensayos definitivos.

Se tiene la firme convicción de que se podrá lograr con éxito la sustitución de al menos el 50% de leche descremada.

Preservación de pulpa de frutas por congelación

Está bastante adelantado el estudio de la conservación de pulpa de guayaba congelada, con miras al aprovechamiento, tanto dentro del país, como para la exportación. Se trabaja también en la conservación de pulpa de guanábana, tratando de conseguir los parámetros de procesamiento y conservación, incluyendo sistema de empaque. Este programa continuará con el estudio de las pulpas de níspero, mango y parchita.

Extracción de bromelina a partir de piña

Se realiza el estudio con la finalidad de obtener bromelina, mediante un proceso industrial adecuado que permita un máximo rendimiento a partir de cuatro variedades de piñas nacionales.

Estudio de las variedades de tomates, comercialmente importantes y cultivadas en el país, en relación a su procesamiento y resistencia al transporte

Comenzando con cuatro variedades, se estudian las propiedades de ellas y su relación con su posible utilización, buscando incluso sus líneas tecnológicas de procesamiento adecuado, así como de sus posibilidades de transporte.

Extracción de pigmentos naturales de vegetales

El objetivo principal, es el de obtener colorantes naturales a partir de vegetales producidos en el país con poco aprovechamiento comercial, para su utilización en la industria de alimentos donde sustituirán con gran ventaja a los colorantes artificiales, muchos de los cuales se les atribuye recientemente características tóxicas.

Se han obtenido un jarabe de color violeta y uno color rojo (uva, y kola, por ej.) en forma tal, que permite predecir las posibilidades de éxito de esta investigación.

Deshidratación de vegetales

La idea es poder conservar, mediante la deshidratación, los vegetales, los cuales pueden ser consumidos mediante posterior rehidratación o directamente.

Se han realizado pruebas con ñame (*Dioscorea Alata L.*) ocumo (*Xanthosoma sagittifolium S.*) yuca (*Maniot esculentum*) apio (*Arracacia xanthorrhiza*).

Estudios sobre el aprovechamiento del arroz

El objetivo principal es utilizar, con fines industriales, aquellas variedades de arroz que no son consumidas directamente por el ame de casa, sobre todo aquellas variedades cuya producción por hectárea es mayor.

De acuerdo a sus características físicas y químicas, estos arroces podrían ser útiles en la fabricación de harinas mezcladas para panificación, galletas, dulces, etc.

Utilización del merey

El objetivo es aprovechar tanto el fruto como el pseudo-fruto del Merrey, para tal fin, se ha estudiado la forma de separación y productos finales en los cuales podrían ser aprovechados uno y otro, incluyendo un estudio sobre la fabricación (ya realizado) del mazapán.

Fabricación de precocidos congelados

El objetivo de este proyecto es obtener productos listos para el consumo, ya sea por calentamiento o su utilización como ingrediente para la elaboración de otros alimentos terminados. Se han hecho pruebas preliminares con camarones, filetes de pescado, calamares y mejillones.

Obtención de proteínas a partir de gas-oil

Se han hecho estudios sobre medios de cultivos, tipos de microorganismos y condiciones ambientales necesarias para la obtención de proteínas utilizando el gas-oil.

D-54 Proceso de fabricación de compuestos de madera-plástico

Este proceso consiste en la impregnación de maderas tropicales, de baja calidad, con un monómero y su plastificación posterior a través de la aplicación de radiaciones gamma. De este modo, la madera que originalmente no tiene mayor valor comercial, se convierte en un producto cuyas propiedades físicas y mecánicas le confieren una altísima calidad, comparable y en algunos casos superior a las maderas duras más finas.

El proyecto se concluyó exitosamente desde el punto de vista técnico, pero debido al notable incremento operado recientemente en los precios de los monómeros, se ha obstaculizado su comercialización.

Esta investigación y desarrollo se generó en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC).

D-55 Proceso para la producción de cloro-parafinas

Las cloro-parafinas tienen diversos usos industriales, principalmente como plastificantes y lubricantes; este proyecto se ha desarrollado con el objetivo esencial de adaptar un proceso ya existente, por el cual se pagan royalties sumamente elevados, para la producción de parafinas cloradas con diferentes porcentajes de cloro, utilizando materias primas nacionales. El estudio se encuentra actualmente en su fase de desarrollo experimental y en el término de un año estará en condiciones de aplicarse en la industria química nacional.

Estas investigaciones y desarrollos se han realizado en el IVIC.

D-56 Eliminación de virus de plantas por medio de cultivo de meristemos

Cuando una planta se enferma con virus, es imposible curarla, ya que no dispone de los mecanismos de defensa que poseen los animales de sangre caliente. Por ello, se ha desarrollado la técnica conocida como cultivos de meristemos, que consiste en extraer el meristema o yema de las plantas en condiciones de esterilidad y en un medio de crecimiento y condiciones adecuadas, obtener una planta con iguales características a la planta madre, libre de virus, la cual puede multiplicarse y su descendencia usarse para la producción comercial de flores, a partir de material completamente sano. Este proceso ya se ha desarrollado en claveles, y es factible de emplearse para otros cultivos tales como geranios, fresas, papas, etc., esti-

mándose que sería de interés su aplicación a la floricultura y horticultura nacional. Estas investigaciones y desarrollos se han realizado en el IVIC.

D-57 Diseños de equipos electrónicos

Durante casi tres años la empresa CANA-ELECT S.A. ha mantenido un laboratorio para la investigación y diseño de equipos electrónicos. Como resultado de este esfuerzo se han desarrollado los siguientes equipos de tecnología y patente netamente venezolana: el prototípico, un equipo electrónico para protección de motores contra variaciones de tensión en la red; el Phone Deck, un equipo para la interconexión de líneas telefónicas y, por último, se ha logrado un prototípico de amplificador estereofónico, con un novedoso diseño de características excepcionales. En la actualidad está en su etapa final la investigación de otros modelos con radio AM-FM y unidades integradas (3 en 1). Además se han realizado estudios económicos para la fabricación en serie de los amplificadores de audio. Se inició una primera producción piloto hace 4 meses.

D-58 Regletas telefónicas

Se ha realizado un tipo de regletas telefónicas de acuerdo con la especificación y necesidades de la CANTV. El diseño ha sido patentado en Venezuela.

Este proceso ha sido realizado por Electrónica de Oriente, S. A.

D-59 Condensadores para balastos

El desarrollo se encuentra en la fase experimental. Para la fabricación de este tipo de condensadores se ha tenido que experimentar con diferentes aceites aislantes, papeles de impregnación, diseños de múltiples aspectos para permitirle producir un producto de igual o mejor características que el importado.

Este desarrollo está siendo realizado por Electrónica de Oriente, S. A.

ESTE LIBRO SE TERMINO DE
IMPRIMIR EN LOS TALLERES
DE CROMOTIP, EN CARACAS,
EL 21 DE JULIO DE 1978.