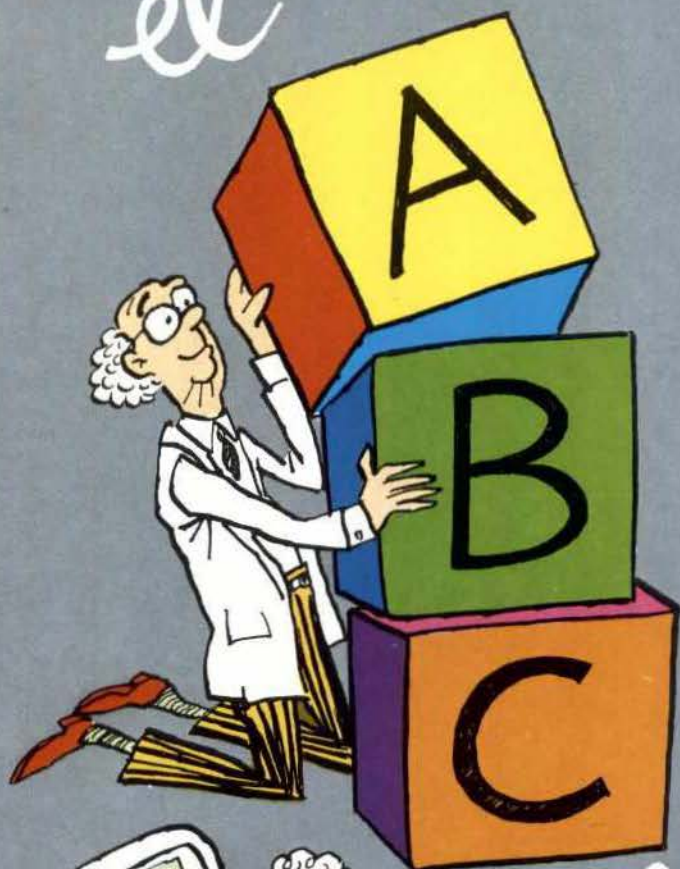


el



de la
tecnología



Subdirección
Técnico-Pedagógica
Divulgación Tecnológica

7





Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

- Subdirección Técnico - Pedagógica
- División de Industria
- Divulgación Tecnológica

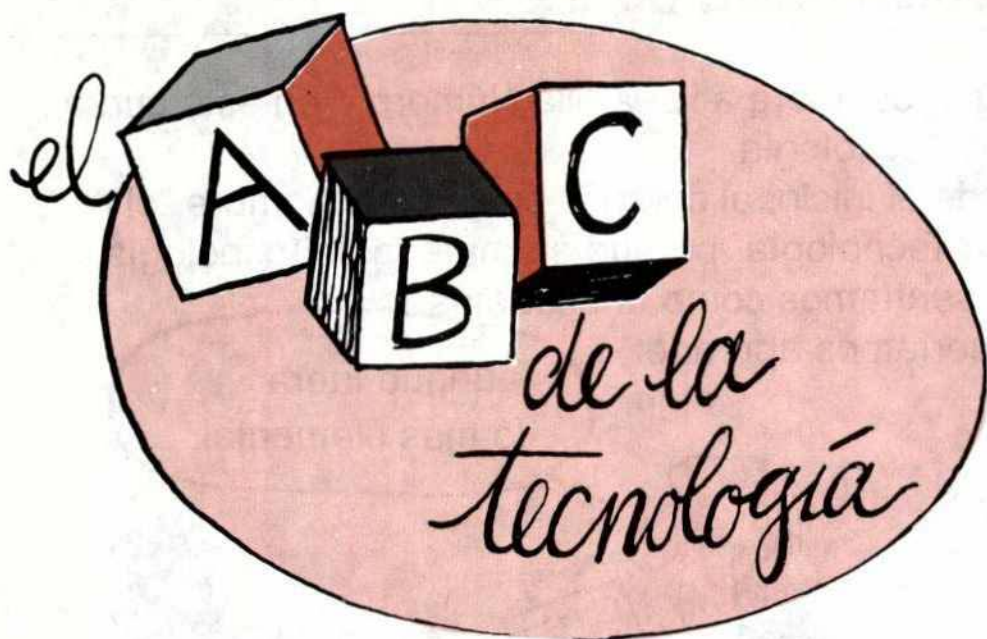
Colciencias

División de Ingeniería e Industrial

agosto de 1989

Impresión: Sección de Publicaciones del SENA
Dirección General

Bogotá - Colombia



7

UNA GRAN DIVERSIDAD EN TECNOLOGIAS

Textos:
Joe Broderick
Felix Moreno

Ilustraciones y diseño:
Joe Broderick

El curso hasta aquí

Llegamos ahora a la cartilla Número 7 en este curso sobre tecnología.

Desde el inicio, al curso le pusimos el nombre “el ABC de la Tecnología” porque en materia de tecnología nos sentíamos como analfabetos.

Y queríamos aprender algo,

aunque fuera lo más elemental.



Y ya sabemos un poquito más. Hemos visto muchas clases de tecnología.

Hemos visto **tecnologías secretas** y **tecnologías libres** (en la Cartilla 5).

Hemos visto también la **tecnología micro-electrónica** y la llamada “**bio-tecnología**” (en la Cartilla 6).

Y mucho más.

Sin embargo todavía vamos a hablar de la diversidad de tecnologías.

Esta cartilla trata de las variadas y diversas formas que reviste la tecnología en el momento de ser adquirida -es decir, comprada- por una empresa en Colombia.

Queremos asegurar, sobre todo, que el empresario colombiano no se vaya a meter con la primera tecnología que se le ofrece. Aunque sea buena. Tampoco con una tecnología buena pero demasiado costosa. Ni siquiera con una tecnología buena y económica. Sino con la tecnología más apropiada.

La que
más le
sirva a él



.... y al
país

Entonces la tecnología comprada debe ser una tecnología

1. que se puede asimilar
2. no debería ser un paquete tecnológico
3. mejor que sea una tecnología desagregada
4. mejor todavía que llegue por transferencia nacional (o sea, que varios empresarios compartan una tecnología ...en vez de que cada uno la compre por su cuenta)
5. puede ser una combinación de varias tecnologías...
6. y que no sea causa de desempleo
7. sino que sea una tecnología apropiada.



Así son los siete temas de esta cartilla

1. **Asimilación** de tecnología
2. El **paquete** tecnológico
3. Tecnología **desagregada**
4. **Transferencia** nacional de tecnología
5. Tecnologías **combinadas**
6. **Desempleo** tecnológico
7. Tecnología **apropiada**

Lección 1

Asimilación de Tecnología

Asimilar es lograr que una cosa se vuelva realmente parte de uno mismo.

Si aprendo algo bien, lo tengo asimilado.

Ese conocimiento nuevo ya es mío.

Forma parte de mi recuerdo.

Está incorporado en mí, en mi inteligencia.



De este modo tenemos que asimilar la tecnología.

Que se vuelva parte de nosotros mismos. La tecnología no es una herramienta cualquiera. Hay herramientas sencillas que casi no requieren aprendizaje para usarlas. Con un buen serrucho, por ejemplo, cualquiera corta una tabla. Sin instrucciones.

Pero la tecnología es una cosa más compleja.

Hay que saber adaptarla, manejarla con toda propiedad. En una palabra, apropiarse de ella.

Veamos otro ejemplo de este asunto de asimilación.
Cuando yo me como un huevo,
mi cuerpo **asimila** el huevo.

Es decir, por medio de mi sistema digestivo, el huevo
se convierte en algo distinto a lo que era antes. Una vez
comido y digerido, el huevo se vuelve parte de mi.
Lo tengo asimilado.

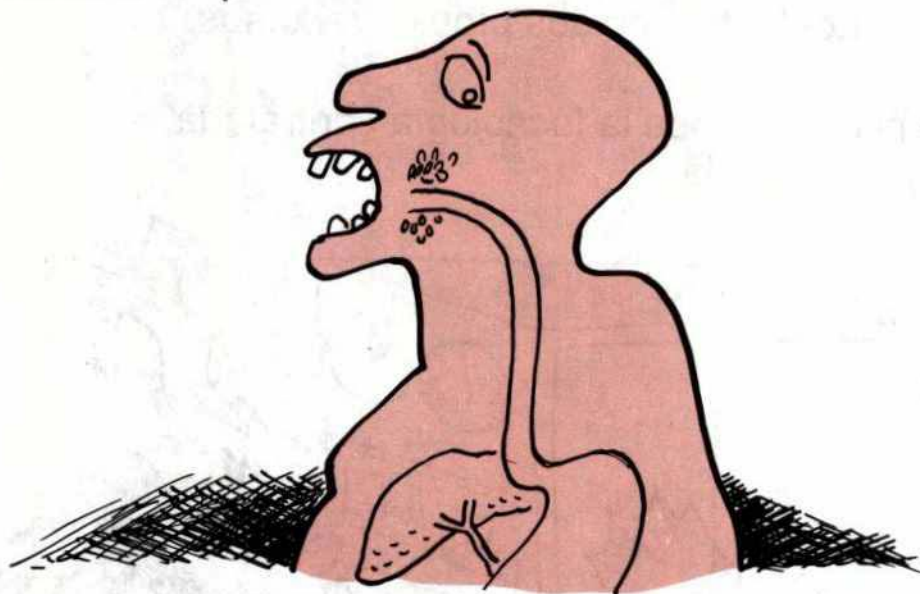


Es más. En el caso del proceso digestivo, todo lo que el
cuerpo expulsa como basura - lo tóxico, el excremento -
es lo que mi cuerpo no puede asimilar.

De igual manera hay elementos en las tecnologías
traídas de otras partes que no nos sirven y que debemos
eliminar en el proceso de adaptación y asimilación.

La digestión (asimilación) de alimentos tiene cuatro etapas

1. masticar la comida
2. procesarla químicamente dentro del organismo
3. absorberla en las células del cuerpo
4. eliminar lo que no sirve

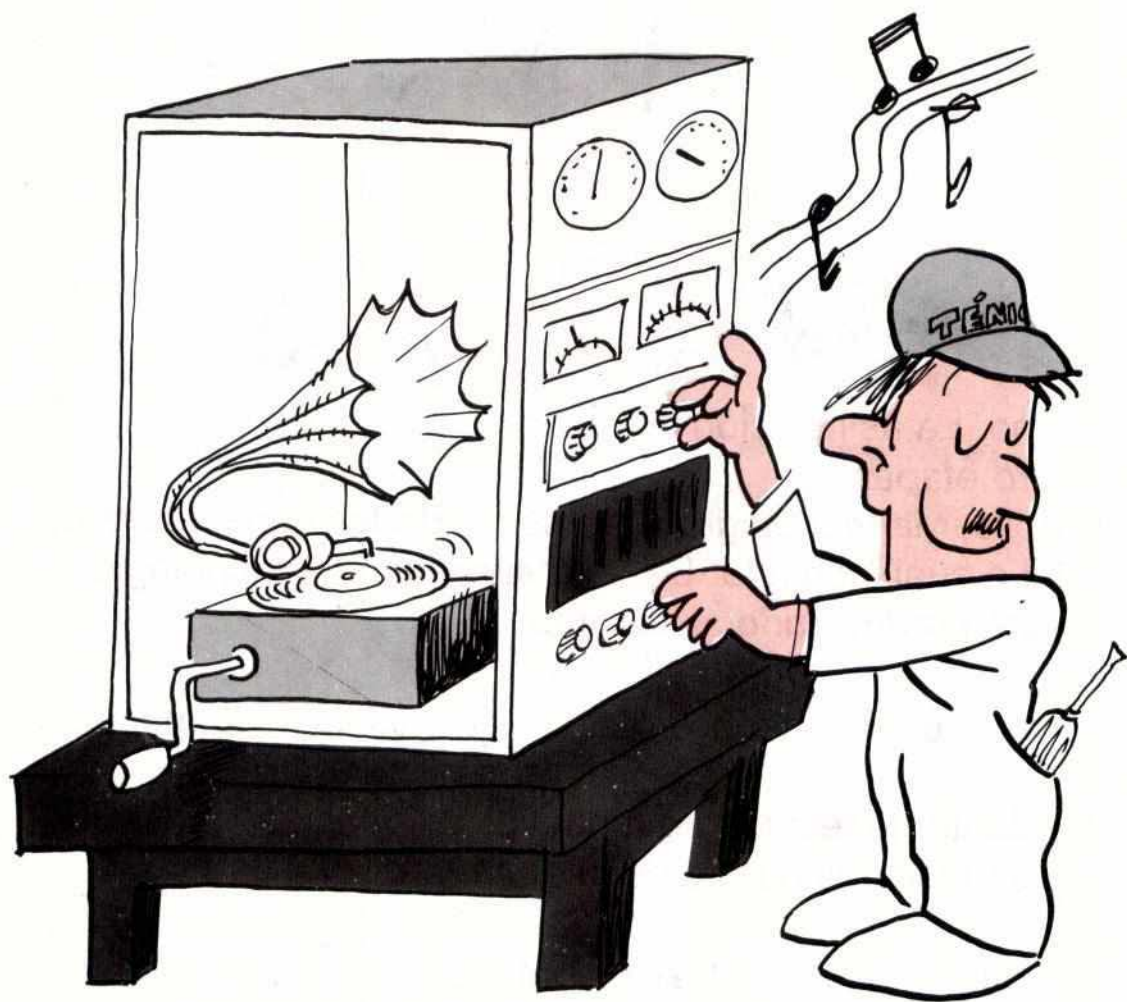


Bueno. La asimilación de tecnología también tiene cuatro etapas.

1. Aplicar la tecnología a las necesidades específicas de tal o cual industria. De tal manera que la tecnología esté produciendo al máximo.
2. Reproducir la tecnología - mejorándola, si es posible.
3. Adaptar la tecnología a nuevas exigencias y situaciones dentro de la empresa.
4. Compartirla con otras empresas - pues así se reducen los gastos de cada uno.

Si un empresario logra todo lo anterior, los proveedores de la tecnología se sentirán obligados a elevar el nivel de su tecnología. Pues el empresario que ayer compró la tecnología, hoy ya no la va a necesitar - a no ser que sea muy mejorada. Lo ideal es que el empresario pueda bandearse, de ahora en adelante, con sus propios recursos.

Pues así no sólo usa la tecnología contratada, sino que la **asimila**.



Es lo ideal. Pero no siempre se logra. ¿Por qué?
Por las restricciones y limitaciones que se imponen
en los contratos de tecnología. (Vease cartillas No. 3 y
No. 4 donde mostramos como evitar
que estas condiciones de contratos extranjeros
hundan al empresario colombiano.
Ponga atención al leer la letra menuda
de cada contrato).



Otro peligro: la seudo-transferencia de tecnología.
De esto hemos hablado en las últimas páginas
de la Cartilla No. 6 (p. 34). ¿A que se refiere? A que la
mayoría de los contratos no permiten al comprador
apropiarse de la tecnología. Esa queda como
una tecnología alquilada por un rato,
sin posibilidad real de aprendizaje.

¿Cómo liberarnos de tanta dependencia tecnológica?

Esa es la gran pregunta que se nos presenta a través de todas estas cartillas. Hay que buscarle una solución.

Antes los proceres - Bolívar, Santander y demás héroes nacionales - lucharon por la independencia política... Ahora luchamos por la

**AUTONOMIA
TECNOLOGICA**



Uno debe tener conciencia de las imposiciones fijadas por los dueños internacionales de la tecnología en los contratos.

(De esto también se trata en la cartilla No. 6).

Entre las muchas condiciones que ponen los vendedores de la tecnología, una de las más comunes es el llamado "paquete tecnológico". Suena hasta bonito. Todo un paquete de tecnología. Pero veremos la verdad en la lección que sigue.

Lección 2

El Paquete Tecnológico

A primera vista el tal paquete tecnológico puede parecer la mejor forma de recibir la tecnología extranjera. Pues viene todo hecho. Para montar una empresa - o algún proyecto específico - el vendedor se compromete a entregar toda la cosa en pleno funcionamiento. La maquinaria andando y hasta la misma administración operando. No importa que se necesite una combinación de diversas tecnologías de diferentes fuentes. De todo eso se encarga el vendedor. Todo lo entregará en regla.



Pero ¡un momentico! ¿será realmente una ventaja?
Ni tanto.

Primero, porque todo sale mucho más costosa.
Es como comprar una torta hecha.



normalmente sale más barato comprar
los ingredientes
y hacer la torta uno mismo

Segundo, porque este tipo de montaje excluye
por completo a los técnicos nuestros.
En el caso del "paquete tecnologico", todo está hecho
por técnicos extranjeros, y los técnicos colombianos no
tienen ni siquiera la oportunidad de aprender algo nuevo.

Tercero, el tal "paquete" de tecnologías no es más
que un mero transplante (otra seudo-transferencia
de tecnología). Es probable que no se adapte
a las condiciones del país, al tipo de materias primas,
ni tampoco a los recursos humanos disponibles.
En una palabra, bajo ninguna circunstancia deberíamos
aceptar la tecnología importada en esta forma.
El mismo gobierno debería prohibirlo. Pues atrasa
nuestro desarrollo propio de una manera seria.



LEY CONTRA
"EL PAQUETE"
PUBLÍQUESE Y
CÚMPLASE

Tenga cuidado, pues, con la tecnología que nos viene en "paquete". Sobre todo con el tal acuerdo "llave en mano". Pues nos pone una llave a todos.



¿Qué es exactamente el contrato **LLAVE EN MANO**? Es un contrato donde el vendedor extranjero lleva a cabo todas las operaciones técnicas y administrativas para establecer la empresa. Entrega la planta en condiciones pactadas de operación al propietario colombiano.

Ahora, en la lección que sigue veremos algo que es todo lo contrario al "paquete". Se trata de la tecnología por partes. O sea, desagregada.

Lección 3

La Tecnología Desagregada

¿Sabe usted que es desagregar?

Es lo que hace un niño cuando sus padres le regalan un nuevo juguete de cuerda. Lo “desagrega” para ver cómo funciona. Es decir, lo desbarata. Separa todas las partes - y luego, de pronto trata de armar el juguete de nuevo, ensamblando las partes desagregadas.



Entonces ¿qué es desagregar la tecnología?
Es dividir en sus partes el proceso por medio del cual se produce un objeto (o se presta un servicio, como dijimos en la cartilla No. 1 sobre **Bienes y Servicios**).

¿Por qué se pretende desagregar, o dividir, los pasos en el proceso tecnológico?. ¿Con qué fin?.
Con el fin de asimilar mejor la tecnología.
De la misma manera como el niño quiere aprender.
Quiere saber cómo se hizo su juguete. Tal vez con la idea de poder construir sus propios juguetes.



Para poder desagregar la tecnología, hay que saber cuál es la tecnología medular y cuál es la tecnología periférica.

Como el nombre lo indica, lo principal es la tecnología medular. Pues se trata del meollo-la médula- del asunto. Un ejemplo: en la industria siderúrgica, lo medular es la forma cómo funciona el horno.



En este ejemplo, lo periférico (o sea, lo que no es esencial) es la manera de transportar el carbón coque que se quema en el horno. En una palabra, cualquier proceso secundario que puede ser modificado sin que cambie el proceso principal.

Desagregar, entonces, significa: separar lo medular de lo periférico, lo esencial de lo secundario.

Es muy importante hacer esta separación. Pues en un país como Colombia nuestros técnicos son capaces de producir solos (sin necesidad de ayuda del extranjero) todo lo periférico, es decir toda la tecnología secundaria, para montar nuestras industrias. Unicamente tenemos que comprar algunas tecnologías básicas o esenciales. El resto lo podemos elaborar aquí.

Por lo tanto no se debe caer en la tentación del “paquete tecnológico”. Toca separar lo fundamental (que tal vez todavía no sabemos producir aquí) de lo secundario que los técnicos colombianos bien pueden producir, hasta mejor que los extranjeros. Por lo menos más adaptado a nuestras condiciones.



Entonces, cuando le ofrecen a usted el deslumbrante y tentador “paquete”, niéguese a comprarlo.

Lección 4

Transferencia Nacional de Tecnología

Hemos venido hablando de la tecnología como de una cosa que cada empresario colombiano tiene que bregar por conseguir en el mercado internacional.

Ahora vamos a proponer un plan para compartir esa tecnología entre varios empresarios nacionales que trabajan y producen dentro de la misma rama, o sea que tienen el mismo tipo de negocio.

La Transferencia y Comercio de Tecnología fue el tema de la cartilla No. 6. Allí tratamos de los negocios y contratos que cada empresario colombiano adelanta con empresas del exterior para echar mano a la tecnología que necesita. Casi siempre el vendedor extranjero prohíbe al comprador colombiano que venda la tecnología a un tercero. Obviamente el dueño de la tecnología quiere reservarse el derecho de vender su invento (o su marca, o su proceso) a cada cliente por aparte. Es natural. No permite que, al venderle a un cliente colombiano, éste le quite la posibilidad de vender a otros. Y tampoco al empresario colombiano le interesa venderle a otro. Pues quiere mantener la exclusividad de su tecnología. Y por lo tanto un monopolio sobre el tipo de producto. No quiere compartir la tecnología con sus competidores, para que no le vayan a dañar el negocio.

Sin embargo esta situación de exclusividad y monopolio no es ideal para nadie. Sería mejor que existiera un solo comprador con derecho de compartir (transferir) la tecnología entre varios empresarios colombianos. A todos les saldría más económico.

Veamos otras ventajas:

1. Al acabar con el monopolio de tal o cual tecnología, los empresarios tendrían que esforzarse para producir mejor y mantener los costos bajos para competir en el mercado. Gran ventaja para los consumidores.
2. Se aumentarían las relaciones de colaboración y mutua ayuda entre los productores quienes, a la larga, se volverían menos dependientes de la tecnología extranjera.
3. El país en general estaría menos obligado a comprar ciegamente y perder divisas (es decir dólares). Así que, como nación iríamos cogiendo más poder de negociación frente a los países industrializados. Y eso también disminuiría nuestra dependencia.
4. Los medianos y pequeños empresarios se sentirían estimulados, pues la tecnología ya no les parecería tan inalcanzable.
5. Finalmente (o primeramente) el costo de la tecnología importada sería mucho menor para cada usuario.

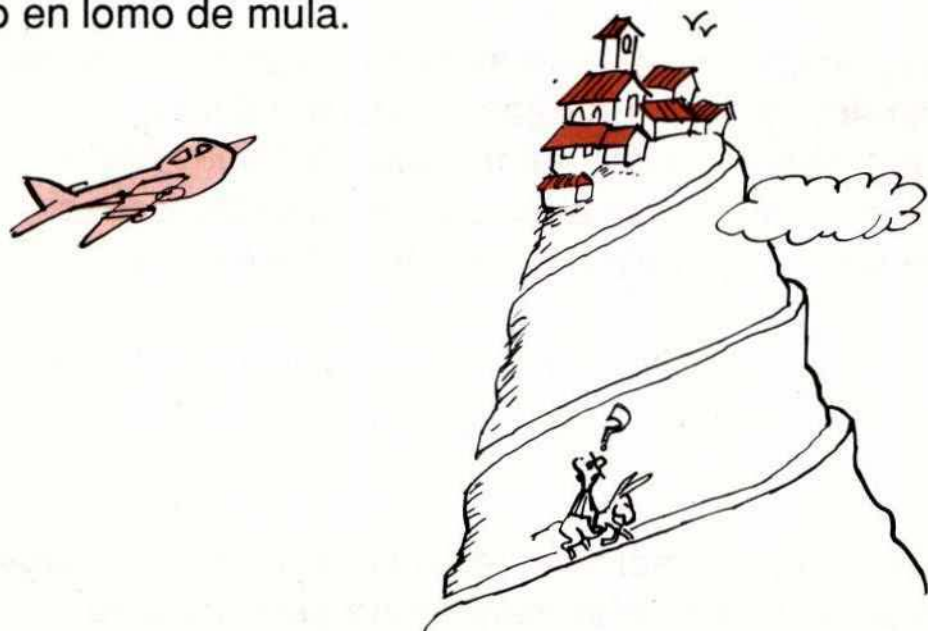
Lección 5

Tecnologías Combinadas

Una de nuestras armas más eficaces en la batalla por una mayor autonomía será la combinación de tecnologías.

Combinando tecnologías importadas con las nuestras propias llegaremos a dominar la adaptación y a crear nuestras innovaciones.

Explicuemos la cosa: Hasta ahora Colombia ha funcionado en lo económico como si no fuera un solo país - sino dos países. Existe el país de alta tecnología y de maquinaria sofisticada y al lado, el país del arado jalado por bueyes. En Colombia, algunos viajan en jet mientras la mayoría andan a pata - o en lomo de mula.



Este contraste enorme ha sido fomentado, entre otras cosas, por la forma de importar y utilizar la tecnología. La tecnología usada en Colombia es una mera imitación, una copia, de las altas tecnologías de otros países.

Con las siguientes características:

1. Requieren mucho capital (plata) y emplean poca mano de obra (trabajadores).
2. Mantienen a los empresarios en estado de total dependencia.
3. Obligan a los productores a fabricar un determinado tipo de producto sin pensar demasiado en las necesidades reales de la mayoría de la población.



Entonces, seguimos en las mismas: Por un lado, alta tecnología y al mismo tiempo, en el sector tradicional, nada de tecnología. Un 20% del país modernizado; y un 80% en total ignorancia de las maravillas de la tecnología moderna.

La solución: combinar las viejas técnicas rudimentarias y tradicionales con algunas tecnologías modernas.

Al interior de cualquier empresa, industria o servicio, se pueden combinar estos dos factores.



Así se evita un gasto enorme e innecesario en la importación de equipos y también se da empleo a mucha gente que, de otra manera, sería desplazada por maquinaria automática.

Veamos en la siguiente lección el problema de los despidos causados a veces por la introducción de la tecnología moderna.

Lección 6

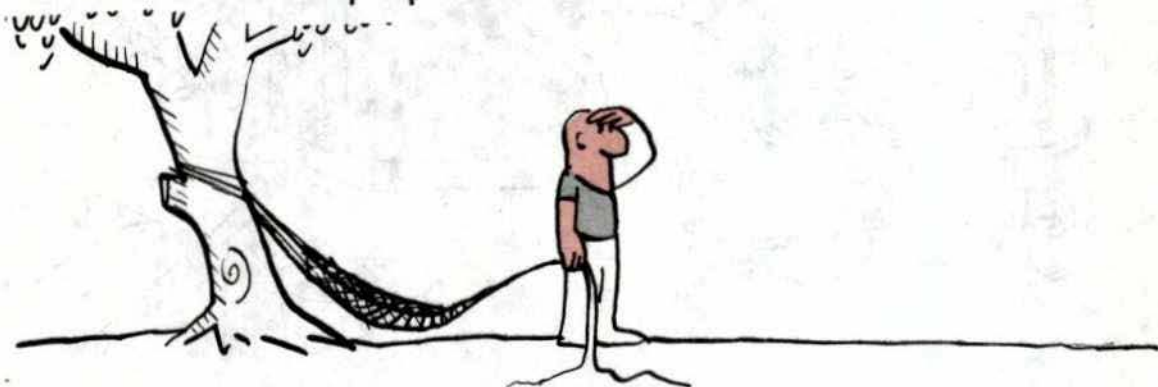
El Desempleo Tecnológico

Para comenzar, no debemos oponernos a la tecnología moderna simplemente porque requiere menos esfuerzo humano, menos obreros, y por lo tanto tiende a dejar gente sin empleo.

Lejos de combatir la tecnología, debemos fomentarla y agradecer que nos ahorre tanto esfuerzo.

Todo ser humano vive tratando de simplificar y racionalizar su trabajo, para no bregar tanto.

Y tener más tiempo para descansar.



El problema causado por la tecnología no se resuelve con la negación de la tecnología.



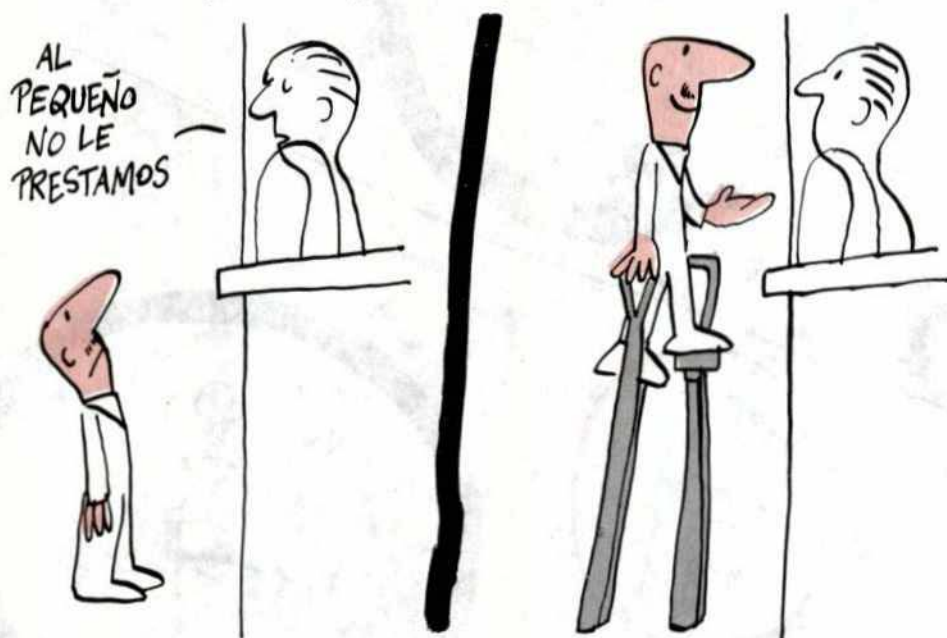
Lo que hay que hacer es introducir la tecnología de manera inteligente. Reconozcamos los peligros y planeemos la modernización de la industria de tal manera que se eviten, al máximo los aspectos negativos.



Lamentablemente hoy en día no se piensa en los costos sociales de la tecnología extranjera transplantada. Muchas veces la tecnología es importada precisamente para ahorrar sueldos y nóminas. De este modo se producen despidos de los obreros o se congela la nómina. Se produce entonces, el **DESEMPLEO TECNOLÓGICO**.

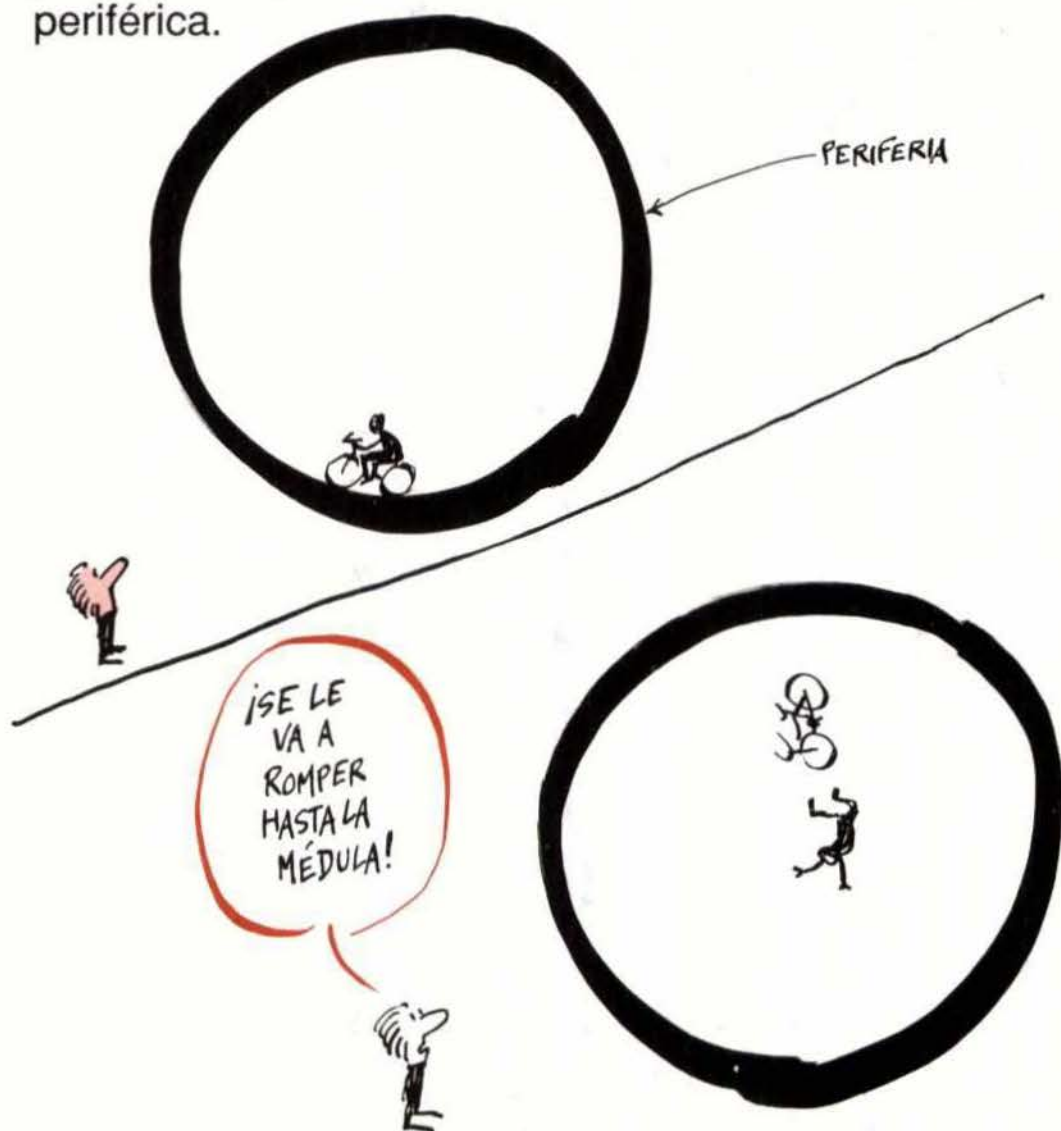
Pensemos, pues, en algunas soluciones prácticas para prevenir contra este mal.

1. Más créditos para el pequeño y mediano empresario. Hasta ahora el crédito está al alcance de la Gran Industria. Los grandes capitalistas son los que tienen acceso a grandes préstamos. Al pequeño, el banco no le presta. Sin embargo, el pequeño taller y el empresario de una industria modesta generan más empleo, por peso invertido, que la industria grande. Un puñado de grandes empresarios da menos empleo que una buena cantidad de pequeños talleres. El empresario grande no da trabajo. Compra máquinas.



2. El gobierno podría (y debería) limitar el uso de las marcas extranjeras. ¿Por qué?
Con el fin de promover la industria local y dar empleo a más gente en el país.

3. Otra cosa que un gobierno nacional (y nacionalista) debería hacer para promover el empleo y el desarrollo de tecnología colombiana: **desagregar** la tecnología (como lo hemos explicado en la Lección 3 de esta cartilla). De esta forma, Colombia sólo importaría la tecnología absolutamente esencial (medular). Y nosotros mismos podríamos aportar el resto ... la llamada tecnología periférica.



Lección 7

Tecnología Apropriada

Existe un problema con la tecnología denominada **apropiada**. Es que la tal **tecnología apropiada** es considerada, por mucha gente, como una tecnología anticuada, pasada de moda. Una tecnología que se usaba en los tiempos de los abuelos porque todavía no se había inventado nada mejor.



Para algunos, utilizar la tecnología apropiada es como volver atrás a la forma de trabajar de los antiguos. Citan el ejemplo del Mahatma Ghandi en la India. Ghandi tejía su propia ropa (¡bien escasa, por cierto!) y tomaba la leche de su cabrita y no comía sino las verduras que él mismo cultivaba en su huerta. Mejor dicho, renunció al mundo moderno y sus progresos, para volver a la vida sencilla de tiempos idos.

En Colombia, para muchos campesinos e indígenas aquellos tiempos que llamamos "idos" todavía no se han ido. Al menos, no del todo.



En la selva amazónica los indígenas no han introducido cambios sustanciales en su forma de vida desde antes de la Conquista española. La gracia de los indígenas del continente americano es que, durante miles de años, supieron adaptarse a las duras exigencias de la naturaleza. Desarrollaron tecnologías adecuadas para el cultivo y la cacería, la construcción y la pesca. "Tecnologías primitivas" las llamamos ahora. Pero eran tecnologías apropiadas.

Hoy en día, muchas de esas tecnologías están revalorizadas. En vez de miraras como respuestas y soluciones de gente ignorante, ahora los tecnólogos modernos las miran como fruto de una inteligencia práctica y una sabiduría milenaria. El aparato de mimbre que inventaron los indígenas amazónicos para exprimir la yuca brava y sacarle su veneno es un ejemplo de una tecnología primitiva y muy apropiada, difícil de mejorar o superar, aún en nuestros días de alto desarrollo tecnológico.



Igualmente la idea de fertilizar la tierra por medio de abonos orgánicos - gallinaza, boñiga, excrementos de los marranos, etcétera - no es nada nuevo. Es una tecnología antigua y apropiada.

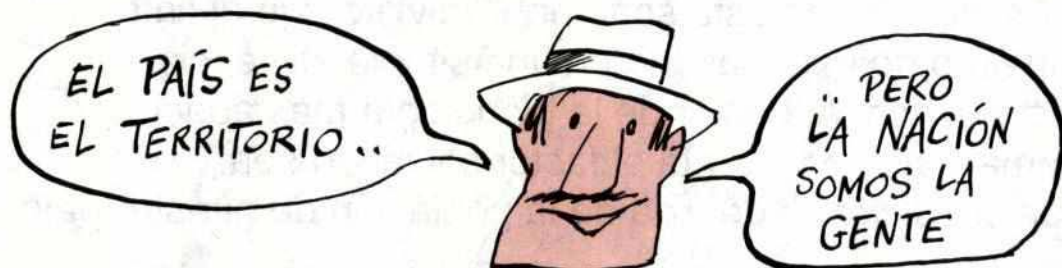
Pero miremos el otro lado de la moneda. Sin el ánimo de subestimar el valor de estas tecnologías antiguas, hace falta resaltar, al mismo tiempo, el valor de las tecnologías modernas. Hay que combinar ambas tecnologías. Muchas veces el impulso a la tecnología antigua no es más que una forma de negarle el progreso a un pueblo pobre. Algunos reformistas dicen, por ejemplo, que la solución al problema de la pobreza en el campo consiste en desarrollar la huerta casera y la granjita integral. Pero la triste realidad nos muestra que, en Colombia, el pequeño agricultor no pasa hambre por falta de tecnología apropiada. Sino por falta de tierra.



La promoción de una tecnología no debe suplantar una necesaria reforma agraria. La modernización tecnológica no es un atajo para evitar la reforma agraria. Sin ella no puede existir un mercado importante para los productos industriales. Por eso ningún país desarrollado ha logrado serlo sacándole el cuerpo a la reforma agraria.

En resumidas cuentas, la tecnología más apropiada es la que considera todos los aspectos del desarrollo y del progreso. No solamente el aspecto económico. No es cuestión de seleccionar la tecnología que produce más **rentabilidad**. Sino de seleccionar una tecnología que produce más **bienestar**.

La tecnología no debería ser una opción simplemente de los empresarios. Pues estos piensan más que nada en la rentabilidad. La selección de tecnología debería ser una responsabilidad del Estado, ya que el gobierno (el Estado) piensa en el país, en la gente. Así se supone, al menos. Piensa en los súbditos, los gobernados, el conjunto de personas (ricos y pobres, empresarios y trabajadores) que constituyen la Nación.



En Colombia, si fuéramos a escoger tecnologías de acuerdo con este criterio social y no con fines meramente económicos, escogeríamos una combinación de tecnologías. Nos pondríamos a trabajar, al mismo tiempo, con:

tecnologías intensivas en capital

y tecnologías intensivas en mano de obra

(según las circunstancias)

La tecnología más apropiada, entonces, no será necesariamente una tecnología importada. Un gobierno con verdadero sentido nacionalista y patriótico, lo primero que haría sería promover la investigación científica indispensable para desarrollar nuestras propias tecnologías.

De la falta de investigación ya hemos hablado en la Cartilla No. 2. Valdría la pena repasar esas lecciones que estudiamos anteriormente. Pues ahora estamos a punto de terminar este curso con una última cartilla (la Número 8) donde planteamos el problema de cómo seleccionar la tecnología más adecuada.

Los lectores de esta serie habrán visto que el criterio nuestro no está basado en una simple eficiencia económica. Al hablar de la tecnología más adecuada, tomaremos en cuenta el factor social - o sea, las condiciones de vida de la población de nuestro país.

Viendo las cosas así, optaremos por toda clase de tecnologías, incluyendo, entre otras, el retorno al empleo de algunas tecnologías de nuestros antepasados que se habían echado al baúl de los recuerdos. Nos sirven. En Colombia, todo sirve. Echemos mano a todo lo que hay en nuestra rica tradición y nuestra infinita capacidad de inventiva.

**Así construiremos un país más próspero para todos.
Un país verdaderamente tecnificado.**

“El ABC de la Tecnología” es un curso conformado por ocho cartillas.

Cada una trata en detalle algún aspecto del tema.

- 1. ¿PARA QUE SIRVE LA TECNOLOGIA?**
- 2. ¿COMO SE PRODUCE LA TECNOLOGIA?**
- 3. LA ASISTENCIA TECNICA Y COMO CONSEGUIRLA**
- 4. EL CONTRATO DE LICENCIA**
- 5. NO TODA TECNOLOGIA ES COSTOSA**
- 6. EL COMERCIO Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS**
- 7. UNA GRAN DIVERSIDAD EN TECNOLOGIAS**
- 8. SELECCIONANDO LA TECNOLOGIA MAS ADECUADA**

Al estudiar estos ocho textos, usted llegará a tener una idea más completa sobre el papel de la tecnología en el futuro de su empresa... y también en el futuro de su país.

