

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA**



**“INVESTIGACION Y PROPUESTA SOBRE LOS APORTES DE LA
REVOLUCION TECNOLOGICA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO
DE EL SALVADOR”**

**TRABAJO DE GRADUACION PREPARADO PARA LA FACULTAD
DE INGENIERIA**



**PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

**JOSE LEONIDAS VILLALTA
MARIA ELENA RODRIGUEZ APARICIO**

FEBRERO DEL 2000

SOYAPANGO - EL SALVADOR - CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DON BOSCO

RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL HUGET RIVERA

SECRETARIO GENERAL

PRBO. PEDRO JOSE GARCIA CASTRO

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. CARLOS GUILLERMO BRAN

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION

ING. JUAN FRANCISCO SIFONTES

JURADO EXAMINADOR

ING. JOSE RICARDO MAJANO CANTIZANO

ING. CARLOS ERNESTO CANIZALEZ



ACTA DE EVALUACION FINAL

Reunidos en el Salón de Evaluaciones de Trabajos de Graduación de la Universidad Don Bosco, los señores:

Ing. Juan Francisco Sifontes.

Ing. Carlos Ernesto Canizalez.

Ing. José Ricardo Majano Cantizano.

En Calidad de jurado evaluador para el TRABAJO DE GRADUACION titulado: INVESTIGACIÓN Y PROPUESTA SOBRE LOS APORTES DE LA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO DE EL SALVADOR.

Presentado por:

José Leonidas Villalta carné 9206016

María Elena Rodríguez Aparicio. carné 9406038

Como un requisito previo a la obtención del Grado Académico de INGENIERO INDUSTRIAL

Después de las evaluaciones correspondientes, el jurado evaluador determinan DAR POR APROBADO DICHO TRABAJO DE GRADUACION CON LAS CALIFICACIONES FINALES DE:

José Leonidas Villalta

Nota final 9.1

María Elena Rodríguez Aparicio

Nota final 8.8

Dada en la ciudad de Soyapango a los seis días del mes de marzo del año dos mil.


Ing. Juan Francisco Sifontes.

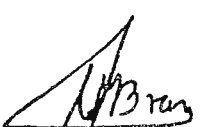
Asesor


Ing. Carlos Ernesto Canizalez.

Jurado.


Ing. José Ricardo Majano C.

Jurado.


Ing. Carlos Guillermo Bran
Decano Facultad de Ingeniería.



AGRADECIMIENTOS

"Solo en la comunión, en la convivencia y cooperación con el otro, el hombre llega a su plena mismidad".

Emerich Coreth

Expresamos un profundo agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron en la realización de nuestro trabajo.

Al Ingeniero JUAN FRANCISCO SIFONTES, por su valiosa asesoría y guía oportuna sobre el tema y por los valiosos contactos empresariales que nos permitió establecer para la obtención de información.

Al Ingeniero ALEGRÍA COTO, del CONACYT, por su valiosa disposición y aportaciones brindadas en la configuración del anteproyecto de tesis y que muy amablemente nos atendió.

A los representantes de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Ciencia y la Cultura y del CONACYT, por habernos permitido asistir al evento internacional "Administradores de Tecnología"; desarrollado en noviembre de 1999.

A todos los representantes de: la Empresa Privada, Asociaciones Empresariales, Instituciones de Educación Media y de Gobierno, etc; por brindarnos su tiempo e información; muy importante para el desarrollo de nuestro proyecto.

A las señoras bibliotecarias: KATY de la ASI y RUTH de la UDB, por toda la colaboración brindada, convirtiéndose en importantes apoyos para el desarrollo del presente trabajo.

A todos eternamente agradecidos.

AGRADECIMIENTOS

"Dame Señor, agudeza para entender, capacidad para retener, método para aprender, sutileza para interpretar, gracia y abundancia para hablar. Dame acierto al empezar, dirección al progresar, y perfección al acabar".

Santo Tomas de Aquino.

A DIOS TODOPODEROSO, A MARÍA AUXILIADORA Y A DON BOSCO; por estar siempre presentes en mi vida y guiarme en mi caminar.

A MIS PADRES, MARÍA CLEOTILDE Y EDUARDO; por darme la vida, educarme; pero sobre todo por transmitirme ese espíritu de perseverancia y lucha hasta vencer; por darme un hogar en el que la unidad familiar prevalece. Eternamente agradecido.

A MIS TÍOS ABUELOS, MAMÁ CHELA Y GONZÁLO; por ser ejemplos de dedicación, por sus sabios y oportunos consejos, los quiero mucho.

A MI ESPOSA, LUCÍA por la paciencia, dedicación y comprensión. **A MIS HIJOS VIRGINIA VANESSA Y LEONIDAS ALEXANDER;** les dedico este nuevo triunfo, es de ustedes familia. Los quiero mucho...

A MIS HERMANOS, RAÚL, SUSANA, ARELY Y CECILIA; por apoyarnos y estar unidos en todos los momentos difíciles de nuestras vidas y salir siempre adelante.

A mi suegra, **DOÑA CLARA,** mis cuñados, **EDGARDO, LUIS Y FRANCISCO;** a mis sobrinos, especialmente a **GEOVANNI.**

Agradecimientos especiales al personal de **UDB/CDB.** A mis hermanos, del aspirantado a cooperadores, familia **MIGUEL MAGONE;** a mis amigos y compañeros: **RICARDO, WILFREDO, RUBEN, DANIEL, ANITA G, SANDRA PATRICIA, ELIZABEHT G, EDWIN, ELIAS, FRANCISCO, ROHER, KARLA, ELMER, ALBERTO, CAROLINA N, ALEXANDER, DAVID, JULIO, A DON RAFAEL,...**

A mi compañera de tesis **MARIA ELENA,** por compartir este triunfo.

A todas aquellas personas que siempre me han extendido su mano brindándome su amistad e incondicional apoyo.

Eternamente agradecido,

JOSE LEONIDAS.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS : Por ser mi guía y darme fortaleza para seguir adelante y culminar mis metas.

A MIS PADRES: Por su incondicional apoyo en cada uno de mis proyectos, por su comprensión y su amor, infinitas gracias.

A MIS HERMANOS: Por estar siempre pendientes de mi, brindándome su apoyo para seguir adelante.

A MIS FAMILIARES: con mucho cariño.

A MIS AMIGOS: Por su incondicional apoyo para realizar éste trabajo de graduación, especialmente a Blanca por su amistad y cariño y a mis amigos de Huellas, gracias.

A MI COMPAÑERO DE TESIS: Gracias Leo por permitirme compartir éste triunfo con voz, por tu apoyo y amistad.

A todas aquellas personas que a lo largo de mi carrera me brindaron su apoyo, y que colaboraron en el desarrollo de éste proyecto.

MARIA ELENA

INDICE

CONTENIDO	PAGINA
INTRODUCCION.	i
CAPITULO I: OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES.	ii
OBJETIVO GENERAL.	ii
OBJETIVOS ESPECIFICOS.	ii
ALCANCES.	iv
LIMITACIONES.	iv
CAPITULO II: MARCO TEORICO.	1
2.1 Aspectos generales del desarrollo.	1
2.2 Antecedentes del desarrollo industrial en América Latina.	3
2.3 Antecedentes del desarrollo industrial en Centroamérica.	16
2.4 Antecedentes del desarrollo tecnológico en El Salvador.	18
2.5 Transferencia de la tecnología.	21
2.6 Generalidades del concepto de tecnología.	23
2.6.1 Concepto de tecnología.	23
2.6.2 Revolución tecnológica.	25
2.6.3 Tecnología apropiada.	26
2.6.4 Transferencia de tecnología.	27
2.7 La Ingeniería Industrial en la revolución tecnológica.	29
2.7.1 Maquinaria y equipo.	29
2.7.2 Métodos de trabajo.	29

2.7.3 Instalaciones.	30
2.7.4 La información.	30
2.7.5 La calidad.	31
2.7.6 Producciones más limpias.	38
CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.	41
3.1 Introducción.	41
3.2 Objetivos.	41
3.3 Justificación.	41
3.4 Metodología de la investigación.	42
3.4.1 Técnica para recabar información.	42
3.4.2 Definición de pasos.	43
CAPITULO IV: INVESTIGACION DE CAMPO.	50
4.1 Introducción.	50
4.2 Objetivos.	50
4.3 Alcances y limitaciones.	51
4.4 Resultados de encuestas a Empresas Privadas.	52
4.5 Resultados de encuestas a Instituciones de Educación media.	71
4.6 Resultados de encuestas a Instituciones de Gobierno y Asociaciones Empresariales.	79
4.7 Resultados de encuestas a la Sociedad en General.	87
CAPITULO V: ANALISIS DE LA INVESTIGACION REALIZADA.	91
5.1 Análisis sobre encuestas realizadas a la sociedad Salvadoreña.	91

5.2 Análisis sobre encuestas realizadas a Centros de Educación Media del País.	91
5.3 Análisis sobre encuestas a Empresas Privadas.	93
5.4 Análisis sobre encuestas realizadas Instituciones Gubernamentales y Asociaciones Empresariales.	96
5.5 Análisis integrado.	97
CAPITULO VI: Propuestas de la Investigación.	103
6. 1 Introducción.	103
6.2 Aportes de la Revolución Tecnológica para el desarrollo Económico de El Salvador.	103
6.3 Beneficios de la Revolución Tecnológica para el desarrollo Económico de El Salvador.	104
6.4 Etapa A: Metodologías para la Innovación y Desarrollo Tecnológico; A1: “Metodología para la transferencia tecnológica”. Mecanismos de transferencia tecnológica.	106
A2: Innovar, Investigar y desarrollar.	109
A3: Inventar.	111
6.5 Etapa B: Sistema Integral para la innovación y Desarrollo Tecnológico.	113
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	117
Conclusiones y Recomendaciones.	
7.1 Introducción.	117
7.2 Conclusiones.	117
7.3 Recomendaciones.	121
Siglas.	126
Glosario.	127

Bibliografía.	131
Anexos.	134
Anexos 1:	135
Anexos 2:	136
Anexos 3:	140
Anexos 4:	143
Anexos 5:	147
Anexos 6:	150
Anexos 7:	152
Anexos 8:	153
Anexos 9:	155
Anexos 10:	156

INTRODUCCION

El presente documento de proyecto de tesis se expone la investigación realizada en el entorno tecnológico de El Salvador, el cuál se ha configurado de la siguiente manera: el Capítulo I, esta constituido por los objetivos, alcances y limitaciones, planteados para el presente proyecto. El Capítulo II, presenta los aspectos del desarrollo tecnológico de América latina, América central y de El Salvador. Además se presentan conceptos relacionados con el tema de investigación y se exponen algunos tópicos que visualizan la aplicación de la tecnología desde la perspectiva de la ingeniería industrial.

El Capítulo III, describe la metodología que se utilizó en la investigación de campo, así mismo se presenta la técnica para definir el tamaño de las muestras definidas en los objetivos. Se utilizaron como instrumentos para levantar la información las encuestas escritas y entrevista. El Capítulo IV, se presentan los resultados de la investigación de campo en forma de tablas y gráficos que muestran en forma clara el producto de la investigación realizada.

El Capítulo V, se presenta el análisis tomando como insumos la investigación bibliográfica y el estudio de campo planteado en el Capítulo IV, el análisis parte de las variables de respuestas y de las preguntas planteadas de acuerdo a cada variable. El Capítulo VI, se presentan las propuestas de solución en forma de esquemas para dar una mejor visión a la problemática analizada. En el Capítulo VII, se plantean las conclusiones y recomendaciones, las cuales son producto del análisis del entorno tecnológico de El Salvador.

Al final del documento se presenta el glosario de términos utilizados en todo el documento, así mismo la bibliografía consultada, y los anexos que se han incorporado como referencia a cada tópico citado.

CAPITULO I

OBJETIVOS, ALCANCES Y LIMITACIONES

OBJETIVO GENERAL.

Realizar una investigación sobre los aportes de la tecnología como un recurso económico existente que puede ser utilizado para potenciar el desarrollo económico en un mediano y largo plazo de El Salvador.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Investigar si la tecnología es realmente un recurso económico.
2. Presentar una metodología para la transferencia tecnológica.
3. Investigar los mecanismos para transferir tecnologías.
4. Realizar un estudio de campo del entorno tecnológico de El Salvador en:
 - Empresas Privadas Salvadoreñas.
 - La Sociedad Salvadoreña.
 - Las Instituciones de Educación Media del país, que brindan educación tecnológica.
 - Las Instituciones de gobierno.

5. Realizar una evaluación de la realidad de las instituciones de educación media del país, que brindan educación tecnológica.

6. Investigar sobre beneficios de la transferencia tecnológica para las empresas Salvadoreñas.

ALCANCES Y LIMITACIONES.

ALCANCES.

- Presentar una metodología para la transferencia de tecnología.
- Presentar un Sistema integral para la innovación y desarrollo tecnológico.

LIMITACIONES.

- La información histórica sobre el tema esta enfocada en forma general, por lo que la presentación de esta se ha tratado de igual manera, sin hacer énfasis en un sector específico de la industria.
- Las pocas investigaciones de campo que se han realizado en torno al tema de investigación.
- La investigación se realizará en el área del departamento de San Salvador y Nueva San Salvador.
- La investigación de campo se orientará en la sociedad en general, Institutos tecnológicos de Educación Media, Empresas privadas, Asociaciones empresariales e Instituciones de gobierno involucradas en la temática a desarrollar.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ASPECTOS GENERALES DEL DESARROLLO.

Particularmente en El Salvador, puede mencionarse, el descubrimiento de la síntesis del colorante contenido en la planta del añil, a partir de recursos fósiles. Esto trajo como consecuencia, el cambio del añil al café como principal producto de exportación, con todas las transformaciones sociales y económicas asociadas a este cambio.

De la misma manera pueden ser mencionados otros ejemplos en los cuales descubrimientos científico han causado importantes transformaciones en la sociedad. A medida que estos avances científicos son convertidos cada vez con mayor frecuencia y en un menor intervalo de tiempo en tecnologías para producir un bien o servicio a partir de recursos naturales, se puede afirmar que el impacto en la tecnología como uno de los factores determinantes en la transformación de las sociedades, han sido, y será, más evidente e importante.

La aplicación de las llamadas tecnologías de punta, han intensificado aún más, la discusión sobre la estrecha relación que existe entre la ciencia, la tecnología y el desarrollo económico y social. Por un lado, se ha planteado que estas tecnologías de avanzada podrían aumentar las diferencias existentes entre los países industrializados y los no industrializados mientras que por otro lado, son vistas por muchos, como una oportunidad para los países pobres de alcanzar un nivel de bienestar aceptable en un intervalo de tiempo relativamente corto.

De estas tecnologías de punta, quizás las que más han llamado la atención por el impacto que puedan tener, son las basadas en la microelectrónica y las llamadas "nuevas" biotecnologías. El impacto de las primeras en los países poco

industrializados es aún contradictorio, pues si bien aumenta la eficiencia de los procesos productivos, su utilización se ha concretado en los países industrializados, en donde han contribuido con que la mano de obra sea cada vez una parte menos importante de los costos de producción que se efectúan en el extranjero a sus países de origen. El aumento de la eficiencia de los procesos y la mejora de la calidad de los productos obtenidos a relativamente bajos costos, somete a los países menos industrializados a una gran presión que los obliga a la modernización de sus propias estructuras productivas para poder mantener su viabilidad económica.

Los importantes avances de ingeniería genética, la producción de anticuerpos mediante el cultivo de tejidos animales, el acelerado y creciente conocimiento en las biotransformaciones, de la biología moderna, aumentan aún más las expectativas sobre el potencial de aplicación de alimentación, salud, energía y de un aprovechamiento más eficiente de los recursos naturales renovables.

2.2 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO INDUSTRIAL EN AMÉRICA LATINA

“El desarrollo Industrial de América Latina se inicia históricamente a partir de la gran crisis económica que afectó al mundo capitalista en el año 1929, y la consiguiente depresión que se prolongó hasta mediados de la década de los treinta. Las economías en estos países tuvieron efectos desastrosos como consecuencia de la caída de los precios del café y de otros productos primarios de exportación en el mercado internacional; el nivel de sus reservas internacionales tuvo drástica reducciones, y en consecuencia, disminuciones substanciales en la capacidad para importar y reducción considerable en el volumen de empleo.

El proceso de industrialización de América Latina se inicia con mayor o menor intensidad, según los distintos países, desde finales del siglo pasado. Sin embargo, el período comprendido entre la década de los cuarenta y los inicios de los años ochenta fue el de mayor dinamismo, siendo cada vez más importante la participación de las actividades industriales en las economías de prácticamente todos los países de la región.

La aportación manufacturera al producto interno global latinoamericano presentó un crecimiento continuo entre 1940 y 1980, año en que se registra el máximo porcentaje y a partir del cual se inicia una disminución .

En general los esquemas de Industrialización sustentados en ese lapso en la región tuvieron un relativo éxito debido, en parte, a un entorno económico internacional favorable, caracterizado por una constante expansión del comercio mundial y una mayor cooperación, como resultado del proceso de reconstrucción de las economías desbastadas por la Segunda Guerra Mundial. En efecto, la mayor parte de los países de la región adoptaron políticas de industrialización sustentadas básicamente en su demanda interna. El papel preponderante del estado como promotor del desarrollo y los altos niveles de protección otorgados a sus actividades industriales dieron como resultado un proceso de crecimiento rápido basado en la

sustitución de importaciones, con diversos grados de intensidad.

Fueron estas circunstancias las que condujeron a que algunos países como Argentina, Brasil y Chile buscaran un proceso de Industrialización de Importaciones, para llevar adelante su desarrollo económico.

De esta manera se puso en marcha en estos países un proceso llamado "Desarrollo hacia adentro". El cual consistía en tratar de depender en menor grado del crecimiento de las exportaciones constituidas por productos primarios e incrementar la producción destinada a atender la demanda interna. Esto significa que si se exportaba menos; también debían disminuirse las importaciones, sustituyendo éstas por una producción doméstica. Dicha tarea de sustitución le correspondería realizarla al sector industrial, ya que eran bienes industriales los que debían producirse.

Así transcurre la década de los treinta y se llega al período en que estalla la segunda guerra mundial. Durante el período del conflicto bélico se incrementó la demanda externa de productos primarios, lo que favoreció a los países latinoamericanos; pues pudieron aumentar sus exportaciones incrementando así su disponibilidad de divisas.

Estas experiencias contribuyeron a que en estos países se tomara mayor conciencia de que la industrialización seguida de un proceso de sustitución de importaciones sería el camino del desarrollo futuro de América Latina.

La alta propensión a importar de las economías de la región y el proteccionismo creciente que enfrentaron sus exportaciones agravó la crisis de pagos, creando el campo fértil para lo que se manifestaría abiertamente a fines de 1982.

El cambio en las condiciones del sector externo al comienzo de la década de los ochenta determinó la necesidad de aplicar severos programas de estabilización y ajuste, lo cual significó un encarecimiento abrupto del crédito y la modificación drástica de la estructura de precios relativos, a lo cual se debe sumar el desestímulo a la inversión ocasionado por el aumento en las tasas de interés, el debilitamiento de la demanda interna por la disminución del gasto público y la redistribución regresiva del ingreso. Estas circunstancias obligan a la mayoría de los países a replantear la escala jerárquica de sus objetivos de política económica adquiriendo preponderancia el control de la inflación; el pago de la deuda externa; el fomento a las exportaciones; la elevación de la competitividad del aparato productivo, y el saneamiento de las finanzas públicas.

Para alcanzar estos objetivos se adoptan programas de ajuste de intensidad diferentes que incluyen la apertura de la economía, la reducción del papel del Estado como promotor del desarrollo, la privatización de las empresas paraestatales y se estimula la participación de la inversión extranjera, en forma directa o a través de la capitalización de pasivos. Las medidas fiscales y financieras para el fomento del desarrollo industrial y tecnológico se relegan a un segundo plano en el mejor de los casos y en otros se eliminan por completo.

En este contexto ocurren serios retrocesos en el desempeño del sector industrial, acelerándose los procesos de concentración, y provocando una caída importante de los salarios reales. La formación de capital en el sector tiende a registrar sus niveles históricos más bajos” [1].

**LOGROS Y DEFICIENCIAS DEL PROCESO DE INDUSTRIALIZACION
LATINOAMERICANO.**

Cuadro 1.

LOGROS	DEFICIENCIAS
Altas tasas de crecimiento del producto industrial.	Desarticulación intra e intersectorial.
Aumento de la aportación manufacturera al producto interno global.	Incidencia negativa de la balanza comercial manufacturera sobre la de pagos.
Elevación de los niveles de productividad.	Financiamiento con ahorro producido por otros sectores.
Ocupación de una cuota significativa y creciente de la fuerza de trabajo.	Alta dependencia externa en materia de insumos, tecnología y financiamiento.
Diversificación del aparato industrial.	Tamaños de planta inadecuados.
Modernización de patrones de consumo y producción.	Elevada concentración regional, sectorial y social de actividades manufactureras.
Sustitución de importaciones de bienes de consumo, de bienes intermedios y, en algunos casos, de bienes de capital.	Impacto reducido en la distribución del ingreso.
Elevación del comercio intrarregional.	Alta dependencia de niveles de protección elevada e indiscriminada para asegurar el funcionamiento de

<p>Formación de obreros, técnicos y empresarios.</p> <p>Acumulación de experiencia y desarrollo de una cultura industrial.</p> <p>Desarrollo tecnológico en algunos sectores y empresas aisladas, incluso con algunos niveles de excelencia.</p> <p>Promoción de importantes polos de desarrollo industrial.</p> <p>Desarrollo de algunos sectores y empresas importantes exportadores de manufacturas.</p> <p>Creación y desarrollo de una significativa infraestructura institucional de fomento y apoyo a la industria.</p>	<p>la planta industrial.</p> <p>Baja participación de las manufacturas y del valor agregado en las exportaciones y dependencia de unos cuantos productos y empresas.</p> <p>Baja competitividad y calidad de la producción en términos internacionales.</p> <p>Baja creatividad y capacidad de desarrollo tecnológico local.</p> <p>Escasez de empresarios dinámicos con visión de largo plazo, dispuestos a tomar riesgos y a ejercer un liderazgo efectivo.</p> <p>Incapacidad para armonizar y articular efectivamente a gobierno, empresarios privados, trabajadores e intelectuales en una visión y una estrategia moderna industrializadora.</p>
--	--

[2].

PRIVATIZACION DE EMPRESAS PUBLICAS EN AMERICA LATINA

“La privatización, o el traspaso de algunas empresas y actividades gubernamentales a inversionistas privados, se ha convertido en elemento clave de las tentativas de modernización latinoamericanas y se ha revitalizado el crecimiento durante la última década del siglo XX. Los gobiernos latinoamericanos han terminado por percatarse de que desempeñaban un papel demasiado importante en la producción de bienes y servicios.

Cuando los gobiernos intentan hacer lo que el sector privado puede llevar a cabo tan bien o mejor que ellos, sus recursos administrativos y financieros se desvían de los servicios esenciales que solo el Estado puede proveer equitativamente a todos sus ciudadanos, como educación, salud pública y caminos, entre otros. Según lo ha señalado el expresidente de México, Carlos Salinas de Gortari, la privatización no es necesariamente el sueño de los conservadores deseosos de reducir el gobierno, sino más bien una concepción neoliberal según la cual el gobierno se debe concentrar exclusivamente en lo que es capaz de hacer, para hacerlo así mejor. De acuerdo con los convincentes argumentos de William Glade, la privatización alcanza mayor éxito cuándo es parte de un amplio programa de reforma estructural que busca infundir las fuerzas competitivas del mercado a toda la economía, un conjunto de reformas que gran parte de América Latina considera fundamental para su recuperación económica y su crecimiento a largo plazo.

Con la excepción de Chile, los gobiernos Latinoamericanos iniciaron el proceso de privatización de manera lenta y selectiva, señalando a empresas relativamente secundarias para transferirlas al sector privado. Sin embargo, en los últimos años estos gobiernos se han comprometido cada vez más con la privatización acelerada y expansiva, como cuestión de preferencia y, también como respuesta a las realidades fiscales. Los conflictos laborales en las empresas de

propiedad estatal, la imposibilidad de obtener un alivio más sustancial en el pago del servicio de la deuda externa, la necesidad de reducir los déficits inflacionarios del gobierno mediante la eliminación de los subsidios a empresas estatales no rentables, la necesidad de generar significativos recursos nuevos para atacar el abrumador “déficit social” resultante de casi un decenio de crisis económica y presupuestos de austeridad, así como las enormes inversiones de capital requeridas incluso por las empresas estatales rentables, que precisan urgentemente una modernización tecnológica, son todos ellos factores que desempeñan cierto papel en la intensificación de las tentativas gubernamentales de privatizar. Las encuestas a la opinión pública, que muestra el apoyo a la población a esta política en México, incluso a la reprivatización del sistema bancario alentaron sin duda a los gobiernos a ponerla en práctica.

En consecuencia, los términos del debate sobre la privatización en América Latina han sufrido un drástico cambio. En creciente medida, la cuestión ya no es si debe privatizarse, ni siquiera qué va a privatizarse, sino cuándo y en qué términos, a saber: el precio de venta, si han de ser compradores nacionales o extranjeros, el compromiso de los compradores a invertir en la modernización, y otros. No obstante, aun quedan importantes cuestiones sin responder acerca de la factibilidad de los programas de privatización a gran escala bajo las condiciones prevalecientes en el mercado internacional y acerca de sus efectos en la distribución del ingreso y en la concentración sectorial de capital a largo plazo.

La privatización de empresas estatales es un experimento en marcha a escala mundial, y sólo mediante un análisis comparativo sistemático podrán comprenderse plenamente los puntos fuertes, las limitaciones y las consecuencias a largo plazo de esta política.

Las lecciones extraídas por el editor William Glade contribuyen una valiosa guía para entender las oportunidades y peligros latentes en la siguiente fase de los

procesos de privatización y reforma estructural, los cuales están adquiriendo hoy mayor impulso y apoyo político en toda América Latina.

EN CONTEXTO MAS AMPLIO

Ante los crecientes costos presupuestarios que implican la administración y los programas sociales, el servicio de la deuda y la cobertura de las pérdidas de las paraestatales, los gobiernos de todo el mundo han tenido que reconocer que los instrumentos tradicionales para garantizar altos niveles de empleo- políticas fiscales y monetarias expansivas, protección industrial, nacionalización de las compañías en quiebra y ampliación del personal de las empresas de propiedad estatal se han vuelto caducos. Aún más, la creciente interdependencia de las economías nacionales ha hecho que se cobre mayor conciencia de la necesidad de aumentar la competitividad de los costos y los productos en el sector que se enfrentan con los mercados internacionales. Esto, a su vez, ha implicado que se atiendan a los postergados requisitos de un ajuste estructural y que se eliminen los impedimentos impuestos por la oferta para un crecimiento más rápido del sector privado. Desde luego, otras políticas han figurado en destacado lugar en los debates de los últimos años, por ejemplo, medidas para reducir la inflación y para elevar el ahorro. Alentar la creación de nuevas firmas pequeñas con el fin de intensificar los efectos de las nuevas inversiones sobre el empleo y mejorar la distribución del ingreso también ha sido una preocupación de quienes fijan las políticas, debida en buena medida al interés contemporáneo por el sector informal. Asimismo, actualmente figuran en la orden del día políticas para llevar a efecto una desconcentración regional de la actividad económica, junto con un estudio de los medios para promover la generación, la mayor difusión y la adaptación de las nuevas tecnologías. En la medida en que los funcionarios se han basado en pactos sociales para convertir por lo menos algunas variables políticas en constantes, las cuestiones en torno a la distribución también han vuelto a introducirse necesariamente en el cuadro. La reactivación de la afluencia de capitales gracias a un clima más favorable para

inversión extranjera ha surgido como un objetivo político más, incluso en sitios donde hasta hace pocos años se elevaban clamores de sospecha siempre que se mencionaban a las multinacionales. A lo largo del proceso, la comunidad política latinoamericana ha cobrado mayor conciencia de que el nivel de interdependencia actual no solo ha aumentado las oportunidades, sino también la vulnerabilidad, como lo demuestran la mayor volatilidad de los tipos de cambio y la creciente escala de alcanzar un grado quizá quimérico de estabilidad económica, los gobiernos latinoamericanos descubren hoy que la administración de las políticas dentro de sus países resulta casi tan complicada y difícil como la coordinación de las mismas a nivel capitales que cruzan las fronteras, sobre toda hacia el exterior.

La orden del día de los gobiernos latinoamericanos con respecto a sus políticas es, pues, confusa y a la vez, pese a la difusión de una especie de diagnosticismo acerca del desarrollo, se encuentra vigorosamente acometida asediada por las graves dificultades de la deuda y la balanza de pagos. Tales circunstancias son casi una garantía de que cualquier acción resuelta por parte de la autoridad pública quede coartada, salvo en casos excepcionales como las temerarias decisiones acerca de la liberalización que tomaron Chile en la década de 1970 y México en la de 1980.

Dentro de este contexto, no es sorprendente que la privatización rara vez se haya mantenido como un interés perdurable que ganaren el incommovible compromiso de quienes fijan las políticas. Por el contrario, casi siempre descansa un poco precariamente en otras ocupaciones "más amplias", y se le descuida aun cuando no se la combate decididamente. Con frecuencia encuentra oposición, en especial por parte de la formidable "burguesía del estado" que puebla la maquinaria del gobierno y los laberintos entornos de la mirada de empresas pública, agencias descentralizadas y organizaciones autónomas que configuran el sector paraestatal.

Otros factores refuerzan la marginalidad de la privatización en los debates

políticos que animan en el presente a las capitales latinoamericanas. Uno de ellos es que en los últimos cinco años, aproximadamente, se ha asestado un duro golpe a la comunidad empresarial latinoamericana, dándole abundantes motivos de preocupación en su lucha por la supervivencia y drenándola de los fondos requeridos quizás para asumir y modernizar operaciones que hoy marchan penosamente bajo la administración estatal, operaciones que, desde el punto de vista social son las que más necesitan ser transferidas al sector privado. En segundo lugar, con la excepción de firmas como las actividades económicas del portafolio gubernamental que atraen a los inversionistas locales, quienes están ya bastante embrollados con sus propios problemas para hacerse cargo de los que se han acumulado durante años de inconstante administración pública.

Resulta pertinente hacer referencia aquí a dos metáforas contrapuestas que han aparecido recientemente en los discursos públicos para caracterizar los negocios del estado. Los funcionarios públicos, pensando en la gran cantidad de firmas privadas que los gobiernos han salvado de la extinción financiera, se han inclinado a recurrir a la metáfora del hospital, la cual retrata al gobierno como un amable médico. Según este punto de vista, las numerosas compañías enumeradas en la lista de enfermos se encuentran en diversas etapas de recuperación, de suerte que su reprivatización no es más que un medio de acelerar su salida de la enfermería. Sin embargo, los comentaristas empresariales se inclinan a emplear la metáfora de la perrera y ponen en duda que el estado, como guardián de la misma, haya sido capaz de despulgar a los canes que ya estén listos para devolverlos o venderlos a los propietarios privados. Entre estas dos ideas opuestas se extiende un territorio imperfectamente explorado, y el auténtico potencial de la privatización, comparado con lo que no habrá más remedio que clausurar, es ante todo un tema de conjeturas.

No cabe duda de que, en muchos casos, el capital extranjero podría rectificar

el legado de la prolongada ineptitud administrativa, sea pública, privada o una combinación de ambas. Sin embargo, la sensibilidad nacionalista de los últimos sesenta años no ha desaparecido por completo. De ninguna manera. La situación se acentúa en virtud del desorden objetivo de una administración sana: eliminar la redundancia sindical que coloca a los propietarios extranjeros en oposición a los trabajadores locales, administradores de nivel medio y otros profesionales. Por ello los líderes políticos se han mostrado renuentes, como es comprensible, a abrir viejas heridas ofreciendo a gran escala sus bienes a extranjeros.

Esto, quizás tanto como el temor a la inflación, los ha inhibido para desembarazarse a granel de las paraestatales mediante los trueques de acciones por deuda. Sin embargo, desde el otro lado del mercado, solo la perspectiva de obtener términos inusitadamente favorables para recuperar parte del valor de los préstamos pasados inducirá, en la mayoría de los casos, la participación del capital extranjero, dadas las nuevas oportunidades de inversión que compiten con éstos en otros puntos del horizonte mundial.

Bien mirada, pues, la privatización pierde parte del atractivo que la rodea en las exposiciones más atractivas, y a veces doctrinarias, sus posibilidades, particularmente en Estados Unidos y Gran Bretaña. El contexto cambia toda la perspectiva. Aún más, las diferencias de los medios son incluso más profundas de lo que sugieren las observaciones precedentes. No se trata solo de que los animados mercados de capitales faciliten el traspaso de los bienes del sector público a la fogueada administración de los países industrialmente avanzados, ni de que los mercados de capitales, dañados todavía inmaduros, de América Latina no estén a la altura de la empresa. Resulta también muy pertinente preguntarse qué cabe suponer acerca de la administración del sector privado local. Después de todo, muchas firmas han caído en manos de las instituciones de préstamo del gobierno, a través de la administración judicial, a causa de la deficiente dirección de sus antiguos dueños privados. Aun más, mientras que el calibre de la administración

gubernamental puede medirse por el nivel de los déficit de operación, el de la administración privada debe juzgarse, con frecuencia, por el grado de protección efectiva que se ha incorporado a la política comercial e intensificado por la estructura oligopólica. Estos dos elementos permitieron que, a lo largo de la historia, muchas compañías latinoamericanas mantuvieran a raya a la competencia. En otras palabras, la empresa privada no es en otras partes sinónimos de eficiencia.

Tampoco la empresa pública es por fuerza sinónimo de mala administración. Vale la pena repetir esto, dado el difundido supuesto, en América Latina y el extranjero, en el sentido contrario. PETROBRAS de Brasil, por ejemplo, ha estado loablemente exento de los problemas que han plagado a PEMEX de México y YPF de Argentina. De modo semejante, las compañías petroleras del gobierno venezolano han demostrado una dirección ejecutiva de alta calidad, al igual que las incursiones de Venezuela en la industria del aluminio. EMBRAER se está abriendo camino con mucho éxito en mercados internacionales que no hacen concesiones a la inexperiencia y que dejan poco espacio, o ninguno, para los métodos empresariales indolentes. Nacional Financiera (NAFINSA) de México, como CORPO de Chile, se ha ganado el respeto profesional por la calidad de sus operaciones, mientras que la gigantesca Corporación Nacional de Cobre de Chile (CODELCO-Chile) ha obtenido altas calificaciones por su capacidad administrativa en un país que no abriga, a nivel oficial, ningún tipo de sentimentalismo por las presuntas ventajas de la propiedad estatal.

En consecuencia, para que resulte útil como guía política hay que colocar a la privatización dentro de su contexto. Para América Latina esto implica darle la definición que, aunque parece amplia, la liga en realidad firmemente con el objetivo de eficiencia social que se ha dado por supuesto durante las discusiones en Estados Unidos y Europa Occidental. Las fuerzas competitivas del mercado deben disciplinar las decisiones que se tomen a nivel de las compañías. En un ambiente empresarial permeado por la tradición del lucro inmediato, el traspaso de los bienes públicos a la

propiedad privada no es garantía automática de que mejorará el desempeño y se incrementarán las innovaciones. Las transferencias pueden aumentar incluso la concentración de la propiedad y las disparidades en la distribución de ingreso. De tanto en tanto, pues, el mejoramiento de la administración pública puede representar una forma más segura de privatización. En otros casos, el mercado puede dictar una liquidación completa. La privatización simulada, la semiprivatización, la liquidación y la privatización periférica (contratación por fuerza de algunas funciones pública) son opciones plausibles de la privatización formal que comúnmente figura como tema central de las discusiones.

Es preciso explicar un último punto para comparar la privatización con otras políticas latinoamericanas. El intento de los gobiernos por desvincularse de gran parte de su intervención económica directa no implica, por lo general, una “retirada del estado” en sentido neto, como lo han alegado los partidarios del estatismo y como lo han esperado sus oponentes. Queda aun mucho por hacer, en casi todos los países, para poner en orden los asuntos fiscales. No obstante, son tan vastas las necesidades insatisfechas de inversión pública en proyectos sociales generales y en infraestructura, así como los gastos gubernamentales en cuestiones elementales de bienestar social, que resulta difícil imaginar un futuro en el cual la actividad del sector público se contraiga de verdad. Más bien, la cuestión radica en reordenar las prioridades y desviar los fondos absorbidos ahora por la tarea de mantener la ineficiencia, hacia usos que beneficien a los segmentos más necesitados de la sociedad y conforman el capital humano y organizativo sobre el que descansa necesariamente el amplio avance económico de finales del siglo XX y de los años por venir. El expresidente de México Carlos Salinas de Gortari, estableció acertadamente este argumento social en favor de la privatización en su informe anual a la nación en Octubre de 1989.

No es cuestión de discutir si el sector privado es mejor administrador que el sector público, ni cuál es mejor para los negocios. Hay administradores públicos

honrados y muy competentes. Pero el punto central de la reforma del estado consiste en llegar a decisiones que beneficien al pueblo, para resolver el dilema entre la administración de propiedades y la administración de justicia, entre un estado más propietario y un estado más justo” [3].

2.3 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO INDUSTRIAL EN CENTROAMERICA

“Hace tan solo cuarenta y cinco años las economías en Centroamérica eran eminentemente agrícolas, con una población total de 8 millones de personas, buena parte fuera de la economía monetizada. La inserción internacional se definía por la exportación de un producto principal, el que aportaba la mitad o más de las exportaciones totales de cada país.

En la década de los 50's se generaliza la convicción de que el crecimiento industrial sería clave para el desarrollo futuro de la región y que la iniciativa pública era necesario para impulsarlo. Esta convicción surgió de la vivencia de los límites al modelo agroexportador con la dolorosa experiencia de la crisis de los treinta, y de las dificultades a la importación de bienes de consumo a raíz de la convulsión mundial en la década de los cuarenta. Estas experiencias generaron un ambiente propicio para el establecimiento de actividades industriales orientadas al mercado doméstico.

La industria manufacturera existente en 1950 tenía tres componentes: El primero consistió en establecimientos muy pequeños de producción casi artesanal, sobre todo en la producción de alimentos. También existía la fabricación de productos de textil, de cuero y calzado, de materiales de construcción y en general actividades relacionadas a las necesidades de una pequeña población con poco poder adquisitivo. El segundo componente se refiere a las actividades relacionadas a la agricultura para la exportación en su fase de procesamiento, como los

beneficios del café e ingenios azucareros. El tercer componente consistía en las inversiones importantes en plantas de cierto tamaño para la fabricación de bienes de consumo para la población asalariada como por ejemplo: las fábricas de cerveza y refrescos, fábricas de jabón, manteca y aceites vegetales, etc.

El esquema se generaliza y se profundiza en los años cincuenta con la creación del Instituto Nacional de Fomento (Nicaragua, 1950), la Ley de Fomento de Industrias de Transformación (El Salvador, 1952) y la mayor protección arancelaria (Costa Rica, 1954). Se avanzó en la uniformización de la nomenclatura arancelaria y en el proceso hacia una estructura arancelaria que desestimulará la importación de productos que competían con la producción nacional. Además, el coeficiente de inversión pública aumentó en todos los países.

En 1958 estas iniciativas se vieron coronadas con la firma del Tratado Multilateral sobre Libre Comercio e Integración Económica Centroamericana y el Régimen de Industrias de Integración, así como el Convenio de Equiparación de Aranceles.

El modelo de industrialización fue completado por la estabilidad macroeconómica y las políticas cambiarias, fiscales y monetarias, en general proclive a la inversión a largo plazo en la industria manufacturera. Además, se realizaron importantes inversiones en la infraestructura de transporte vial, con criterios de alcance regional, y se complementó con iniciativas de cooperación regional en transporte aéreo y en materia energética.

La industria mediana y grande en cada país adquirió un perfil propio de especialización. Así Guatemala exportaba a Centroamérica en 1968 básicamente productos farmacéuticos, neumáticos, jabones y detergentes, productos de vidrio, conservas y papel. El Salvador se especializaba en abonos, suministros eléctricos, artículos textiles, calzado y cajas de cartón. En Nicaragua predominaban las

exportaciones de aceites vegetales, insecticidas, soda cáustica y resinas sintéticas. En Honduras el sector manufacturero seguía a la zaga en la región.

En un contexto macroeconómico de la Industrialización en América Central se deriva una conclusión central: El aceleramiento del proceso de industrialización; proceso estrechamente vinculado al crecimiento económico y la transformación del sector manufacturero en un motor de desarrollo, dependen en forma crucial de la consonancia de las políticas industriales con la sostenibilidad macroeconómica y la concordancia de éstas con la tendencias internacionales de producción y de comercio"[4].

2.4 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN EL SALVADOR

Históricamente se puede afirmar que el desarrollo económico de nuestro país ha girado entorno a la agricultura y la agroexportación; cabe mencionar además, que el proceso de producción en El Salvador no ha requerido de alta tecnología, ya que la mano de obra abundante y barata durante muchos años desmotivó la inversión en este sentido. Fue hasta que las ganancias en la agroexportación lo permitieron, que se introdujo a la estructura productiva agrícola el proceso de industrialización.

De ahí que el proceso de industrialización en El Salvador, coincide con el proceso emprendido en América Latina, el cual comienza a finales de 1930.

La recesión económica de los años treinta que afectó las economías de los países del mundo y de América Latina en particular, trajo consigo a El Salvador un grave impacto a nuestra economía, al reducirse la demanda internacional del café, principal fuente de divisas, generando graves repercusiones internas, como el aumento del desempleo, alto costo de la vida y baja productividad agropecuaria.

El deterioro en los términos de intercambio fue produciendo una demanda de

bienes de consumo final, demanda que se abasteció con bienes de origen local, ya que el costo de su importación se torno alto e insostenible. Ante esta problemática, se planteó la necesidad de no depender de un solo producto. De esta manera y a medida que la economía mundial mejoró y la demanda de café a nivel mundial se incrementó, al igual que su precio, muchos cafetaleros comenzaron a invertir en la creación de nuevas industrias que dieron respuesta a las necesidades de consumo básico de la población y otras necesidades importantes como vestido, transporte, medicinas y otros.

En este sentido, el sector que primero se desarrolló fue el sector textil; la estructura productiva dentro de este sector se caracterizó por estar constituida por pequeños talleres, lo cual generó cierto grado de integración sectorial, al demandar más algodón, constituyéndose en un incentivo para el cultivo de éste, en la zona costera, oriental y central del país

Sin embargo el inicio de nuestro desarrollo industrial se observa a partir de la década de los cincuenta y coincide con la finalización de la II Guerra Mundial. Terminada la Segunda Guerra Mundial, los conocimientos técnicos jugaron y juegan un papel sin precedentes en las industrias de todos los países. El ritmo siempre creciente del progreso tecnológico ha producido la aceleración de los intercambios internacionales de conocimientos especializados. Los países en desarrollo en la búsqueda de elevar el nivel de vida de sus pueblos acuden a estas nuevas técnicas, que poseen los países desarrollados, en su afán de servir mejor al país.

Desde los años 50's, la normalización ha evolucionado muy poco en la actividad productiva nacional, a pesar de los intentos realizados, y más bien, la cultura de normalización, información adecuada al consumidor y la calidad en los sectores productivos es incipiente. Sumado a esto, los niveles de educación en El Salvador evidencian índices cualitativos alarmantes y la enseñanza de ciencia y tecnología es marginal.

Como una respuesta a lo anterior nace en 1992 el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología cuya creación surge de la importancia de la ciencia y tecnología para mejorar la vida de la población y la necesidad de contar con una política en las áreas de normalización, metrología, certificación y verificación de la calidad de bienes y servicios para brindarle a los agentes económicos del país servicios indispensables para incrementar su competitividad.

En 1992 nace también, el Centro de Investigación y Transferencia de Tecnología (CITT), el cual representa un vínculo valioso entre el sector académico y el sector productivo, el cual, facilita la introducción y adaptación de nuevas tecnologías, así como también la búsqueda científica de soluciones a los problemas que enfrentan las empresas salvadoreñas.

Ya existían en el país instituciones públicas de Educación: el Instituto tecnológico Centroamericano (ITCA), el Instituto tecnológico de Santa Ana (ITESA), el Instituto Tecnológico de San Miguel (ITESAM), El Instituto Tecnológico de Sonsonate (ITSO), El Instituto Tecnológico de San Vicente (ITSAVI), el Instituto Tecnológico de Zacatecoluca (ITECZA), el Instituto Tecnológico de Usulután (ITU) y el Instituto Tecnológico de Chalatenango (ITCHA) , de las cuales el de mayor envergadura es el ITCA, y a pesar de que algunas de ellas no cuentan con instalaciones de laboratorios y talleres adecuados contribuyen de alguna manera a sentar las bases para un desarrollo de la educación científica y tecnológica en el país.

La revolución tecnológica actual condiciona e impacta la economía, sociedad, organizaciones empresariales y gremiales, aparato estatal, sistema educativo, vida familiar y vínculos funcionales y conductuales

2.5 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

El estudio de la transferencia de tecnología en los países toma su importancia por los efectos que ésta produce en la economía de un país y las vinculaciones que alcanza en los diversos campos en la actividad nacional.

Hasta hace dos décadas muy pocos países consideraban la variable tecnología en sus planes de desarrollo nacional, en la actualidad el número de países que directa o indirectamente toman en cuenta la tecnología en sus planes de desarrollo nacional es más numerosa y se puede contar con experiencias concretas y estudios amplios y profundos del fenómeno como resultado de la preocupación para crear mejores condiciones en la transferencia de tecnología importada.

El desarrollo tecnológico que alcanza un país, no es solamente el resultado de la utilización de tecnologías altamente desarrolladas, hay una serie de componentes de una política industrial que aporta al logro de los objetivos. El uso de tecnologías modernas, recientes o sofisticadas puede impedir un adecuamiento interinstitucional y de estructuras que busquen un desarrollo industrial coherente. Es una responsabilidad enorme de planificadores, economistas, ingenieros, técnicos, que toman decisiones de este tipo para balancear y decidir los límites dentro de los cuales se encuentra el marco apropiado para el uso de estas tecnologías.

El término de tecnología se viene usando como una serie de acepciones dentro de las que se pueden mencionar las siguientes:

- *Tecnología como conocimiento aplicado a la producción:*

La tecnología abarca no solamente la aplicación sistemática de los conocimientos científicos y demás conocimientos organizados a tareas práctica, sino también el ambiente social, económico, ecológico en que debe realizarse tal

aplicación.

La tecnología no solo se refiere a los medios de producir bienes sino también a los medios de atender necesidades u obtener satisfacción. Incluso las actitudes y valores de la población, constituyen parte de la tecnología ya que afectan las capacidades de un grupo humano.

- *La tecnología como factor de producción.*

Es también aceptable que la tecnología tiene un rol fundamental como elemento dinámico que impulsa el desarrollo económico y social de nuestros tiempos y además se le considera como factor de producción junto con el trabajo, capital y la tierra.

- *La tecnología como mercancía.*

La tecnología igualmente se le considera como una mercancía, producto que está sujeto a las leyes de oferta y demanda en su comercialización, dependiendo las condiciones de su adquisición de la capacidad negociadora que tenga el adquiriente y la capacidad de convencimiento y disuasión que muestre el dueño o poseedor de la tecnología .

- *La tecnología como instrumento de dominación.*

La dominación que se ejerce sobre los países en vías de desarrollo utilizando la tecnología, es más sutil que cualquier tipo de dominación, pero no por ello deja de estar acompañado de un sin número de efectos secundarios y directos que afectan la soberanía de un país.

- *Ejemplos de tecnología y beneficios para el ser humano.*

Muchas de las invenciones importantes de la historia humana se han dado por la búsqueda de mejorar la calidad de vida de la humanidad, todas estas invenciones han permitido que el ser humano se extienda por todo el globo y viva en climas y condiciones muy diferentes sin necesidad de la evolución biológica, como ejemplos y beneficios de la búsqueda de nuevas invenciones tecnológicas se pueden mencionar: Avances tecnológicos en lo relacionado en transporte, donde la evolución de estos a transcurrido de vehículos con velocidades mínimas a velocidades que han disminuido el tiempo de traslado de las personas. En el área de software y hardware, se han presentado un mayor avance en la época de los noventa, pues esta tecnología se han aplicado a la mayoría de actividades de la humanidad que van desde actividades del hogar hasta las realizadas en los negocios. En lo que respecta a las telecomunicaciones puede decirse que es un factor vital para el desarrollo científico y tecnológico ya que ha permitido una relación estrecha entre las tecnologías de informática y las de comunicaciones, lo cual le permite ser un factor clave para la competitividad y para la transferencia de tecnología. Así como estos ejemplos existen una infinidad de cambios que con el transcurso del tiempo han venido evolucionando y provocando nuevas innovaciones que han permitido a países estar a la vanguardia de la adquisición de tecnología.

2.6 GENERALIDADES DEL CONCEPTO DE TECNOLOGIA.

2.6.1 CONCEPTO DE TECNOLOGIA.

La tecnología puede ser definida como “el conocimiento de la evolución del conjunto de instrumentos o maquinaria, procedimientos y métodos técnicos que permiten la utilización de las fuerzas naturales para la satisfacción de las necesidades humanas ” [5]. Esta definición interpretada de una manera más sencilla

se puede interpretar como la ciencia aplicada al servicio de la humanidad.

La tecnología constituye un estadio de conocimiento de la técnica, aplicación práctica de las ciencias, en los sistemas económicos la investigación científica se ha convertido en un requisito imprescindible para el desarrollo de los países. En el análisis económico, la tecnología es enfocada de diversas maneras. Una de ellas es que la utilización de recursos se basa en el principio de la eficiencia técnica, en la medida que no utilicen cantidades superiores a los procesos de producción alternativos. En microeconomía, el análisis de actividades que permite un análisis más amplio de las posibilidades tecnológicas alternativas de que dispone cada unidad de producción, en macroeconomía, el análisis input-output que refleja las interdependencia de sectores productivos. Desde el punto de vista antropológico social la tecnología constituye un indicador del estadio en que encuentra una sociedad, y en especial de las sociedades de tecnología sencillas alejadas del modelo urbano - industrial, ya que existe una interrelación entre cambio social y cambio tecnológico.

2.6.2 REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA.

DEFINICIÓN.

Se define como revolución tecnológica “Al proceso acelerado de cambios en el caudal de tecnología, permitiendo nuevos progresos y combinaciones de lazos positivos de reglamentación entre la ciencia, el conocimiento y la tecnología” [6].

La revolución tecnológica en un país en vías de desarrollo suscita muy frecuentemente algunas interrogantes y motiva comentarios de tipo fatalista como el “para que redescubrir la rueda” ó “inventar la pólvora”, apreciaciones de esta naturaleza reflejan puntos de vista ya superados, cuando se reconoce a la tecnología el papel que le corresponde en el desarrollo de la humanidad, cuando se considera a la tecnología como un instrumento manejable no sólo por los países desarrollados donde mayormente se crea, sino también en los países en desarrollo donde se usa.

Con la revolución tecnológica la tecnología ha dejado de ser algo etéreo, inaccesible ó tabú, cuyo tratamiento y conocimiento pertenecía a un grupo reducido de gente muy particular, para hoy convertirse en algo que nos acompaña en cada actividad cotidiana, siendo así un instrumento que debe ser manejado por todas las personas.

Dentro de un proceso de generación de tecnología y en el ánimo de racionalizar esfuerzos será indispensable, en primera instancia, la identificación de las necesidades en tecnología que contemplan los programas de desarrollo de los países; determinando lo anterior surge paralelamente la necesidad de establecer las prioridades de cada programa para canalizar los esfuerzos para la generación de determinada tecnología, lo que posiblemente requiere contar con personal capacitado y el apoyo necesario. Debido a que la revolución tecnológica actual es

justamente una revolución y condiciona e impacta la economía, sociedad, organizaciones empresariales y gremiales, aparato estatal, sistemas educativos, vida familiar y vínculos funcionales y conductuales.

2.6.3 TECNOLOGÍA APROPIADA.

DEFINICIÓN

Es muy frecuente en la actualidad leer y escuchar el término de tecnología apropiada, más su significado y aplicación no siempre se acerca a lo que normalmente se puede entender como tecnología más conveniente.

El concepto de tecnología apropiada ha sido definido en varias formas. Una definición lo describe como “Un juego de técnicas que hace uso óptimo de los recursos disponibles en un ambiente dado.” [7]. Otra definición enfatiza las características de mano de obra intensiva de la tecnología apropiada, donde se enfatiza que no existe una alternativa o tecnología apropiada que sea la ideal para un país en desarrollo [8].

En la terminología actual igualmente aparece el de tecnología liviana o tecnología no sofisticada; indistintamente del nombre que recibe, al trabajar en este campo, lo importante es tener presente claramente el concepto de tecnología apropiada para quién.

Lo comúnmente establecido es tecnología de apoyo al desarrollo de grupos humanos con reducidos ingresos o grupos marginados, donde la presencia de una tecnología intensiva en capital puede modificar su estatus o simplemente impedir su acceso a la misma.

Una tecnología apropiada puede resultar de la adecuación de una tecnología

justamente una revolución y condiciona e impacta la economía, sociedad, organizaciones empresariales y gremiales, aparato estatal, sistemas educativos, vida familiar y vínculos funcionales y conductuales.

2.6.3 TECNOLOGÍA APROPIADA.

DEFINICIÓN

Es muy frecuente en la actualidad leer y escuchar el término de tecnología apropiada, más su significado y aplicación no siempre se acerca a lo que normalmente se puede entender como tecnología más conveniente.

El concepto de tecnología apropiada ha sido definido en varias formas. Una definición lo describe como "Un juego de técnicas que hace uso óptimo de los recursos disponibles en un ambiente dado." [7]. Otra definición enfatiza las características de mano de obra intensiva de la tecnología apropiada, donde se enfatiza que no existe una alternativa o tecnología apropiada que sea la ideal para un país en desarrollo [8].

En la terminología actual igualmente aparece el de tecnología liviana o tecnología no sofisticada; indistintamente del nombre que recibe, al trabajar en este campo, lo importante es tener presente claramente el concepto de tecnología apropiada para quién.

Lo comúnmente establecido es tecnología de apoyo al desarrollo de grupos humanos con reducidos ingresos o grupos marginados, donde la presencia de una tecnología intensiva en capital puede modificar su estatus o simplemente impedir su acceso a la misma.

Una tecnología apropiada puede resultar de la adecuación de una tecnología

requieren para establecer y operar las nuevas instalaciones de producción o para ampliar la ya existentes y que característicamente son escasos en los países en desarrollo” [13].

2.7 LA INGENIERIA INDUSTRIAL EN LA REVOLUCION TECNOLOGICA

La ingeniería industrial se orienta en todos los procesos productivos de los sectores de la economía, especialmente en la industria manufacturera, agroindustria y servicios ya que ésta es la que propone mejoras, a través de la detección de necesidades tecnológicas y administrativas de manera que el ingeniero de esta disciplina dicta los criterios técnicos para identificar fallas y propone soluciones factibles, disponiendo del recurso humano y material adecuadamente; además la ingeniería industrial es de suma importancia en la detección de necesidades técnicas, capacitación, mejora de métodos de trabajo, uso adecuado de instalaciones y cambios en la maquinaria.

La revolución tecnológica permite aplicar cambios a través de la ingeniería en áreas básicas tales como:

2.7.1 MAQUINARIA Y EQUIPO:

La ingeniería industrial incide en la disposición, arreglo reestructuración de maquinaria y equipo ya que a través de un análisis técnico se puede decidir si cambiar éstas por otras nuevas, modificar las existentes o adicionar otras a las que se encuentran en funcionamiento.

2.7.2 METODOS DE TRABAJO:

La ingeniería industrial se encarga de mejorar los métodos que se utilizan en los diferentes procesos productivos, y además establece a través de técnicas propias de esta disciplina lo que se pueden reconvertir, a través de la aplicación de técnicas cuantitativas para evaluar las relaciones entre el hombre y la máquina. Dichas relaciones son de atención sincrónica, al azar y de una combinación de ambas. Es claro que ante una situación de mejora de métodos de trabajo se vuelve necesario

establecer los tiempos estándares por operación y así mismo realizar un equilibrado de líneas[14].

2.7.3 INSTALACIONES

El diseño de nuevas plantas, presenta ventajas al ingeniero encargado del diseño, ya que se puede elegir nuevas tecnologías acordes a los procesos productivos a implementarse; dado de que el ingeniero industrial sugiere sobre la mejor optimización de los recursos a emplearse en la nueva planta .

La distribución en la planta como herramienta de la ingeniería industrial permite analizar las instalaciones para ubicar apropiadamente: a los trabajadores, maquinaria, equipo y materia prima; dejando los espacios estándar necesarios para el desempeño de las labores; permitiendo así optimizar el espacio[15].

2.7.4 LA INFORMACION:

“En los últimos años la industria se ha caracterizado por un acelerado desarrollo tecnológico y es innegable que los Sistemas de Información conforman la piedra angular que le permite la optimización de los procesos administrativos ofreciendo a las empresas una serie de ventajas nunca antes alcanzadas: velocidad de procesamiento, grandes capacidades de almacenamiento, intercambio de información entre otras.

Asimismo, la industria está inmersa en un proceso de globalización que implica una nivelación cuantitativa de sus procesos de producción, que la obliga directa e indirectamente no solo a optimizar sus recursos productivos (materia prima, mano de obra, equipo, maquinaria, herramientas, etc.) sino a manejar los medios de comunicación y control de las variables externas de la empresa.

Por otra parte, algunos países ya están planteando las condiciones técnicas y tecnológicas que debe tener un país para competir y mantenerse con el resto de los productos en el impredecible siglo XXI. El no cumplir con estas condiciones incrementa sustancialmente el riesgo de que porciones territoriales y más temidamente, países enteros tercermundistas desaparezcan del mapa competitivo por la ausencia de tal codiciada tecnología.

Por ello, es necesario planificar la forma de enfrentar los diferentes factores, cada vez más cambiantes, que el buen desarrollo de la industria. Esta planeación que debe ser enfocada a todos y a cada uno de las áreas de la empresa (financiera, administrativa, mercadeo, etc.) debe estar profundamente acompañada de la tecnología de la información.

Culturalmente las empresas de la región han tratado, muchas veces en vano, de resolver la problemática de la información con recursos propios, incurriendo en costos sumamente elevados para obtener resultados pobres y mediocres. Costos que encarecen el producto en lugar de agregarle valor perdido, poder de competencia en el mercado con otras tecnológicamente avanzadas"[16].

2.7.5 LA CALIDAD:

"Los años recientes han visto el crecimiento de un nuevo tipo de mercado mundial sin precedentes en volumen, variación y calidad. Es un mercado en el que aumentan las esperanzas de los compradores ya sean consumidores o corporaciones industriales. La meta de la industria competitiva, respecto a la calidad del producto, se puede exponer claramente: proporcionar un producto o servicio en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y conservada, a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor.

El control total de la calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios

grupos en una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, fabricación y servicio, a satisfacción del consumidor y al nivel más económico. La calidad esta determinada por el cliente, no por el ingeniero, ni mercadotecnia, ni por la gerencia general.

La calidad del producto o servicio se puede definir como: La resultante total de las características del producto y servicio de mercadotecnia, fabricación y mantenimiento a través de los cuales el producto o servicio en uso satisfará las esperanzas del cliente.

Las nuevas tecnologías de ingeniería de sistemas de información y administración de sistemas son bases importantes para el establecimiento y la operación continua y la administración de los sistemas de calidad. La ingeniería de sistemas puede proporcionar lo que podría considerarse como la " tecnología de diseño" fundamental del ingeniero de calidad moderno. La administración de sistemas puede convertirse en una guía de administración fundamental para el gerente de calidad. La economía de sistemas, particularmente con respecto a la contabilidad formal de los costos de calidad total, puede proporcionar un punto guía de control de importante en el negocio para el gerente general.

TECNOLOGIA DE INGENIERIA DE LA CALIDAD

La tecnología de ingeniería de calidad es un grupo de disciplinas que se requieren en cada etapa del ciclo industrial. Abarca técnicas y enfoques operativos fundamentales que son útiles al operador de la maquina, al ensamblador en la línea de producción, al programador de software y al técnico de laboratorio como lo son para el ingeniero en diseño, el ingeniero de manufactura, el jefe de mantenimiento, o al ingeniero de calidad.

Es a través de la tecnología de ingeniería que la función de calidad lleva a cabo su responsabilidad principal de extensión y contribuciones técnicas vitalmente importantes para el control de la calidad. Esta tecnología tiene tres disciplinas principales : "Tecnología en la ingeniería del control de la calidad", "tecnología de ingeniería de control de procesos", " tecnología de ingeniería de equipo de calidad".

TECNOLOGIA EN LA INGENERIA DE LA CALIDAD

La ingeniería en la tecnología del control de la calidad, se puede definir como: Un conjunto de conocimientos técnicos para la formulación de una política, así como para analizar y proyectar o planear la calidad de un producto, a fin de establecer un sistema de calidad que pueda dar satisfacción plena al consumidor, a un costo mínimo.

La ingeniería de calidad relaciona los requisitos particulares de la planta y compañía a la tecnología de calidad disponible - incluyendo los equipos de hardware y las acciones de planeación y control - para poner en su lugar a mucho del detalle operativo continuo del marco del sistema de calidad de la empresa.

Técnicas de la Ingeniería de Calidad:

La totalidad de técnicas que forman la ingeniería en la tecnología del control de calidad se pueden encerrar en tres grupos:

1. *Formulación de una política de calidad:* En la que se incluyen técnicos para identificar los objetivos de una compañía particular respecto a la calidad, como fundamento para la implementación del análisis y sistemas de calidad.
2. *Análisis de la calidad del producto:* Las técnicas para el análisis incluyen las necesarias para aislar e identificar todos los factores que se relacionan con la

calidad del producto, al ponerlo en el mercado.

3. *Planeación de las operaciones de calidad*: Las técnicas de implementación del sistema de calidad hacen resaltar desde un principio un curso de acción propuesto y de métodos para alcanzar los resultados de calidad apetecidos.

TECNOLOGIA DE LA INGENENIERIA PARA EL CONTROL DE PROCESOS

A todos nos impresiona el caudal de artificios valiosos con que la tecnología de productos nuevos nos ha prodigado, son sorprendentes tanto el ingenio desplegado en sus diseños como lo intrincado en sus funcionamientos.

Mediante los adelantos tecnológicos se han logrado progresos casi fenomenales en métodos de organización, de moldeo y de corte para dar forma a las piezas u objetos mecánicos, electrónicos, químicos y otros.

El control de los procesos asume en la actualidad una importancia de la más alta significación, no solamente porque ayuda a que los procesos incrementen su eficiencia, sino porque muchos no son económicos ni prácticos si no se ejerce un control satisfactorio.

La tecnología en el control de procesos se puede definir como: Un conjunto de conocimientos técnicos para análisis y control de procesos de calidad, incluyendo control directo sobre la calidad de materiales, partes, componentes y ensambles, mientras se hallan en procesos, a todo lo largo del ciclo industrial.

Existen técnicas que se emplean en esta tecnología, las cuales se pueden agrupar en cuatro clases:

1. *Análisis de la calidad de procesos*: Se incluye en ella las técnicas para el análisis de las mediciones que han sido proyectadas por la tecnología de la ingeniería de

calidad. Estas mediciones describen el comportamiento del proceso durante su actuación, a fin de que haya medios sensitivos y rápidos para predecir las tendencias del proceso.

2. *Control durante el proceso:* Aquí se encuentran las técnicas en las que se hace uso de los análisis de los procesos con el propósito de ajustar los parámetros de los procesos y conservarlos en un estado de control.
3. *Implementación del plan de calidad:* La revisión y aliño de los elementos del sistema de calidad, se encuentran contenidos en las técnicas y para ello se tienen en cuenta los cambios dinámicos que se presentan día tras día en la producción.
4. *Auditoria sobre la efectividad de la calidad:* En esta técnica quedan comprendidas todas las advertencias hechas por la tecnología de ingeniería e calidad. El monitoreo cubre producto y proceso así como a los costos presentes para asegurar que los resultados de calidad planeados sean logrados - junto con los procedimientos y el mismo sistema completo de calidad.

TECNOLOGIA DE INGENIERIA DEL EQUIPO DE INFORMACION DE CALIDAD.

El proceso moderno de control y pruebas de producto final requiere un equipo capaz de hacer mediciones de calidad con precisión. Las características dimensionales de calidad, necesarias para la evaluación de los productos de hoy en día, constituyen una familia muy larga.

En la actualidad, un gran número de parámetros electrónicos tienen que ser sometidos a mediciones, tales como voltaje, corriente, fuerza, resistencia, capacitancia y frecuencia, en una serie muy amplia de valores. Cada día se hacen más frecuentes las mediciones químicas en productos mecánicos y en la industria eléctrica. Potencia física, impulso, flujo, presiones, temperaturas, fallas en y debajo de la superficie y tiempos son mediciones en uso creciente, como lo son un arreglo

de radiación , óptico y mediciones sensibles a la energía.

El equipo, en el campo del control de la calidad está, en consecuencia, desempeñando un papel de mayor significación que es el que se le había asignado en los planes tradicionales de inspección y pruebas.

En contraste con lo anterior, ahora se ve con claridad que el trabajo fundamental del equipo moderno de control de calidad no es solamente inspeccionar o ejecutar pruebas, sino suministrar informes útiles relativos a la calidad del producto y del proceso. Esta información puede usarse, en parte, como base para la aceptación o rechazo, pero su uso principal es la aplicación, al informe rápido, manual, mecanizado o completamente automático de la calidad del producto.

En realidad, estos mecanismos modernos de equipos de información de la calidad son la imagen física de los elementos del sistema de la calidad de la planta. Como tales, constituyen un segmento esencial del sistema, debiendo ser por otra parte, enteramente compatibles con los otros segmentos.

El rápido crecimiento de la tecnología moderna de manufactura, respecto a procesos, mezcla de producción y volumen, y tolerancia de partes y ensambles ha sido un factor principal al ocasionar la necesidad de esta mejoría en la efectividad y operación del equipo de calidad. Estos equipos de calidad han sido reconocidos como esenciales en la planeación e instalación de las operaciones de manufactura y calidad total en las plantas actuales de producción.

Los equipos de inspección de pruebas, diseñados par suministrar información de la calidad, son, en general, de un costo total inferior y de diseño menos complicado, en su parte operativa, de lo que eran los elementos de prueba y de inspección anteriores. Esto es así porque, con mucha frecuencia, se han mecanizado y electronizado equipos improductivos de calidad, la que ha resultado

mucho más complicada y costosa de lo que requiere la calidad proyectada.

El principio es: lo importante no es la calidad de los aparatos de control, sino el uso del equipo de información que, a un costo reducido, integren un sistema de alta eficiencia en el control de la calidad.

Ingeniería del equipo de Información de la calidad.

La ingeniería del equipo de información de la calidad se puede definir como: El conjunto de conocimientos técnicos relativos al equipo y técnicas que miden las características de calidad y que reporta la información resultante para su uso en el análisis y en el control.

La tecnología completa respecto al equipo de información de la calidad puede agruparse en cuatro grupos:

1. *Desarrollo de equipo avanzado:* El equipo moderno incluye técnicas para crear métodos de medición, e instrumentación y procedimientos de aplicación de aquellas informaciones de calidad establecidas según las técnicas ingenieriles del control de la calidad y del control del proceso.
2. *Planeación de las especificaciones del equipo:* Las técnicas para el establecimiento de especificaciones reales del equipo de información de la calidad, de acuerdo con la estructura del plan de calidad.
3. *Diseño, habilitación y construcción:* En esta parte quedan comprendidas las técnicas para el diseño y la adquisición de los componentes individuales del equipo especificado. Se incluyen también técnicas para la construcción del mismo. Además, se mencionan las técnicas para la adquisición del equipo completo cuando así lo indique la compañía.

4. *Instalación, calibración y mantenimiento*: En esta parte se incluyen las técnicas para la instalación y aplicación del equipo de información de la calidad después de su construcción. [17].

2.7.6 PRODUCCIONES MAS LIMPIAS:

El desarrollo de producciones amigables con el medio ambiente, conocidas a nivel internacional, como "producciones limpias", ha sido muy limitado. Entre los principales factores que explican el poco avance, están, el atraso tecnológico y las serias limitaciones económicas.

Puede afirmarse que a la fecha, la nueva visión de producción limpia, no ha sido asimilada por gran cantidad de empresarios; y que el avance en aplicaciones específicas en el ciclo de vida del producto, ha sido muy débil.

Esto último, como se sabe, es el elemento básico en la implementación de producciones mas limpias, ya que el estudio de cada etapa del proceso de producción, permite minimizar la generación de residuos en la fuente.

Producción mas limpia es el nuevo camino que la sociedad moderna encuentra para la generación de productos que sustentan los principios ecológicos, los cuales , permiten una producción y consumo sostenibles.

Lo anterior significa , por ejemplo, plantearse las siguientes preguntas:

- a) ¿que necesita este producto para su fabricación?
- b) ¿como podemos reducir los requerimientos de materias primas y energía para la generación de este producto?

c) ¿podemos satisfacer las necesidades del producto por otros medios mas amigables con el medio ambiente?

La búsqueda de respuestas satisfactorias a las preguntas anteriores , dependerá de la creatividad e ingenio del personal de la empresa.

En la selección de alternativas para producciones mas limpias, deben considerarse los cuatro elemento básicos siguientes:

Principio de precaución.

Se fundamenta en analizar, los potenciales elementos de contaminación, que genera una nueva sustancia o actividad productiva

1. El enfoque preventivo.

La prevención de la contaminación, requiere analizar el proceso de producción desde sus inicios. Ir paso a paso, previendo en todas las etapas, los agentes de contaminación, a fin de ir los reemplazando , y generar un control de contaminación de inicio para lograr la fabricación adecuada de un producto.

2. Control democrático.

La producción limpia involucra a todos los participantes en la actividad industrial, como son trabajadores, consumidores y la comunidad. Por lo tanto, las innovaciones en los procesos, así como la evaluación de resultados, pueden ser generados con apoyo de varios sectores.

3. Enfoque integrado y global de producciones mas limpias.

Significa que en una sociedad, para alcanzar un desarrollo sostenido , es

importante analizar en forma global todos los recursos naturales de que se dispone, a fin de que su uso sea compatible con el mínimo deterioro ambiental. Además deben cuidarse en el ciclo de vida de los productos, los recursos como el agua, energía, materiales orgánicos e inorgánicos.

Por otra parte el concepto de producción mas limpia , involucra el análisis de impacto económico de la industria; y el estudio de los desechos peligrosos generados, con miras a su adecuado tratamiento, o la sustitución de la fuente de generación.

Las producciones más limpias son la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva, para reducir riesgos de las personas y del medio ambiente en el proceso de producción. Lo que significa , optimizar la materia prima y la energía, reduciendo la cantidad y toxicidad de todas las emisiones y desechos.

En términos de producto, significa incrementar sus ciclo de vida y reciclaje; dando como resultado, sustanciales ahorros económicos y un ambiente mas limpio y con disponibilidad de recursos naturales para las futuras generaciones. [18].

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 INTRODUCCION.

En el presente capítulo se describe la metodología de investigación que se ha utilizado para realizar la investigación de campo, utilizando para ello la técnica de diseño y análisis de experimentos y técnicas estadísticas para calcular el tamaño de la muestra. Además se han planteados los objetivos, los alcances y limitaciones del estudio de campo a realizar.

3.2 OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Elaborar la metodología para realizar la investigación de campo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Seleccionar la metodología a utilizarse para la investigación de campo.
- Seleccionar la Técnica de Investigación.
- Elaborar los instrumentos para el levantamiento de la información.

3.3 JUSTIFICACION.

Para que el proyecto de tesis tenga carácter científico, es necesario recabar información de los actores principales del desarrollo tecnológico y económico de El Salvador, por lo que se vuelve necesario realizar una investigación de campo.

Dicha investigación de campo es el enfoque sistemático y objetivo para el desarrollo y el suministro de información para el proceso de solución de un problema.

"Sistemático" se refiere al requisito de que el proyecto de investigación debe estar bien organizado y planeado, se deben detallar con anterioridad los aspectos y tácticas del diseño planeado.

La "Objetividad" implica que la investigación de campo busca ser neutral y sin ningún tipo de carga emocional en el desempeño de su responsabilidad.

El principal propósito de la investigación de campo es proporcionar información y datos para el proceso de sugerir soluciones a la investigación planteada.

3.4 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.

El método para llevar a cabo la investigación de campo consiste en recolectar información completa y detallada por medio de una encuesta escrita y entrevista, dirigida a institutos de educación media, a representantes de asociaciones empresariales, empresas industriales, sociedad salvadoreña y a instituciones de gobierno involucradas con el tema; así también se entrevistarán a aquellas personas que sean especialistas o conocedoras del tema.

3.4.1 TECNICA PARA RECABAR INFORMACION.

Para recabar la información se utilizará la técnica del diseño y análisis de experimentos[19]. La técnica consiste en hacer uso de los siete pasos que continuación se mencionan:

1. Planteamiento del problema.
2. Definir hipótesis.
3. Selección de variables de respuestas.
4. Elección del diseño experimental.
5. Realización del experimento.
6. Análisis de datos.
7. Conclusiones y recomendaciones.

3.4.2 DEFINICION DE LOS PASOS.

Formulación del problema de la Investigación de Campo:

El Salvador no está dando importancia a la revolución tecnológica que actualmente impera en el contexto mundial, sumado a esto el país no cuenta con recursos naturales que le permitan un desarrollo económico y social, por lo que, en el próximo milenio nuestro país se encontrará en una situación caótica, y de no tomar las medidas necesarias para evitar llegar a esta situación, seguiremos siendo clasificados como país tercermundista. Por otra parte no se ha potenciado el diseño e innovación para el desarrollo tecnológico, transferencia de tecnología externa y los mecanismos para lo antes mencionado no son sólidos sumándose que son burocráticos.

Se ha comprobado que "Los procesos de desarrollo económico, que dependen principalmente de la extracción de recursos naturales, son de alcance limitado; observándose que los países con recursos naturales escasos, que han invertido en capital humano y desarrollo tecnológico, han tenido mayor éxito que aquellos países que dependen de recursos naturales en abundancia " [20].

El Salvador ha sido clasificado como un país en vías de desarrollo, pero si se hace una comparación con los países desarrollados, se marca una brecha

tecnológica, la cual se podrá cerrar mediante dos alternativas: la transferencia de tecnología o el desarrollo de ésta.

El desarrollo tecnológico nacional requiere de una serie de componentes donde indudablemente el tratamiento real a la tecnología debe especificarse considerando una menor dependencia y buscando cierta autonomía.

La tecnología está presente en todos los sectores, no únicamente en el de producción; su presencia se hace sentir en un sin número de actividades de la vida diaria y es muy difícil desarrollar actividad alguna sin la presencia constante de la tecnología, sea para ayudar a la ejecución de acciones o sea para programar nuevas actividades.

“En los países desarrollados se estima que 3/4 partes del crecimiento económico se ha logrado con el progreso técnico” [21], esto demuestra la influencia que tiene la tecnología para alcanzar un nivel de desarrollo económico de un país.

DEFINIR HIPÓTESIS

HIPOTESIS GENERAL

La Revolución tecnológica contribuye al desarrollo económico de El Salvador cuando existe una vinculación estrecha entre los principales actores del desarrollo tecnológico.

HIPOTESIS ESPECIFICAS:

1. Las Empresas salvadoreña están realizando acciones del tipo tecnológicas para competir con empresas extranjeras en el mercado nacional e internacional.

2. La sociedad salvadoreña esta educada en cuanto a los aportes de la tecnología como una alternativa para el desarrollo del País.
3. La transferencia tecnológica contribuye al aumento de la productividad de las empresas salvadoreñas.
4. Los institutos de educación media brindan formación tecnológica actualizada y acorde a las necesidades del sector empresarial.
5. El sector gubernamental esta potenciando el desarrollo tecnológico, a través de sus políticas y estrategias.
6. Las asociaciones empresariales están potenciando el desarrollo tecnológico de sus asociados, a través de sus políticas y estrategias.

La investigación de campo se dirigirá a contestar estas hipótesis. De esta manera se presentaran las conclusiones y propuestas a esta problemática nacional, partiendo de que el desarrollo tecnológico y económico se debe alcanzar para beneficio social.

Selección de variables de respuestas.

Lo que se pretende conocer con esta investigación:

- Si el sector privado esta realizando acciones del tipo tecnológico, a fin de mejorar su capacidad productora y gestora para mejorar su competitividad;
- Si la Sociedad salvadoreña en general esta educada en cuanto a los aportes de la tecnología como alternativa de desarrollo;
- Si el sector de educación media esta brindando la formación tecnológica actualizada acorde a las necesidades de los empleadores;

- Si el sector gubernamental y las asociaciones empresariales están potenciando el desarrollo tecnológico de sus destinatarios, a través de sus políticas y estrategias.

VARIABLES DE RESPUESTAS

De acuerdo al diseño del cuestionario se han establecido las siguientes respuestas:

Para la Sociedad Salvadoreña.

- Personas educadas en tecnología.
- Importancia de la tecnología.
- La tecnología como alternativa de desarrollo.

Para el Sector Empresarial.

- Porcentaje de departamentos de investigación y desarrollo para presentar productos nuevos al mercado nacional e internacional.
- Potenciación de la transferencia tecnológica para aumentar la eficiencia de la planta productora .
- Importancia de la tecnología.
- Importancia de la revolución tecnológica.
- Programas de capacitación tecnológica en el sector empresarial en base a sus necesidades reales.
- Políticas empresariales orientadas al desarrollo tecnológico.
- Políticas y estrategias de gobierno que contribuyen a la adquisición y desarrollo de nuevas tecnologías.

Para Instituciones de Educación Media.

- Calidad de la formación tecnológica.
- Importancia que dan a la tecnología actualizada.
- Potenciación al desarrollo e innovación tecnológico.
- Formación tecnológica acorde a las necesidades empresariales.
- Calidad de planta docente en cuanto a conocimientos actualizados.

Para el sector gubernamental y asociaciones empresariales.

- Estrategias y políticas de potenciación del desarrollo tecnológico.
- Soporte a los sectores económicos existentes.
- Importancia de las alianzas.

Elección del diseño experimental.

El diseño del experimento comprende tres aspectos:

1. Selección de la muestra.
2. Carta de presentación de la investigación (ver anexo # 1).
3. Los cuestionarios para las muestras especificadas anteriormente (ver anexos # 2,3,4,5,6).

1. Selección de la muestra.

Para la selección de la muestra, se establece como campo de aplicación del proyecto a muestras de empresas del área industrial, asociaciones empresariales, Institutos de educación de media que brindan formación técnica e Instituciones de gobierno involucradas con la problemática; así mismo se tomara una muestra de la sociedad salvadoreña.

El tamaño de la muestra se definirá a través de la fórmula para eventos probabilísticos y universos conocidos [22].

$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{E^2 + P(1-P)}{Z^2 N}}$$

Donde :

P= 0.5, Proporción de la población.

E=0.01, error muestral.

Z=1.96 grado de confianza de la investigación.

N=198 universo seleccionado para la investigación acorde con las características geográficas y con el objetivo planteado.

Aplicando la fórmula se tiene una muestra de 64 (cálculo en anexo # 7) empresas encuestar (ver listado en anexo # 8).

Para Instituciones de educación media que brindan formación técnica en el área de San Salvador se realizará un censo ya que el número es reducido, de igual manera con las Instituciones de gobierno y asociaciones empresariales.

Realización del experimento.

Las fuentes de información se encuentran en forma de documentos o libros de textos orientados a la transferencia de tecnología, pero en lo relacionado a la

tecnología como un recurso para el desarrollo económico no se encuentra, por lo que se obtendrá información a través de encuestas y entrevistas las cuales se pasaran por medio de correo electrónico y/o visitas a las muestras de los universos seleccionados.

Estimar el tiempo y el costo de la investigación.

Como se especificó en el párrafo anterior la investigación de mercado se realizará por medio de encuestas, la cual se pasara por medio de correo electrónico y/o visitas a las muestras de los universos seleccionados .

Los costos de la investigación oscilan entre ₡3500 y ₡4000 colones. El tiempo estimado de duración es de un mes y medio, el cual incluye el tiempo de recolección de información, tabulación y análisis de datos.

Análisis de datos.

Para el análisis se emplearan cuadros y se harán representaciones en gráficos estadísticos, tales como: gráficos de barras, de pastel, etc. Esto se ampliará en la ejecución del capítulo V.

Conclusiones y recomendaciones.

Este paso se desarrollará cuando se este analizando el entorno tecnológico de El Salvador, partiendo de la información recabada en la investigación de campo.

CAPITULO IV

INVESTIGACION DE CAMPO

4.1 INTRODUCCION.

En este capítulo se presenta la investigación de campo (realización del experimento) realizada de acuerdo a los espacios muestrales. Se incluyen objetivos generales, específicos, alcances y limitaciones.

También se presentarán los resultados obtenidos en la investigación de campo para luego en el capítulo V analizar la información recaba, y así determinar la situación actual del entorno tecnológico del País.

4.2 OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar un estudio de campo con el fin de recabar información del entorno tecnológico del País.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Encuestar centros tecnológicos de educación media.
- Encuestar a representantes de asociaciones empresariales.
- Encuestar a representantes de instituciones gubernamentales involucradas en el desarrollo tecnológico del país.
- Encuestar a empresas industriales.
- Encuestar a la sociedad salvadoreña.

4.3 ALCANCES Y LIMITACIONES.

ALCANCES.

- Realizar un estudio de campo.
- Obtención de información confiable que permita realizar un diagnóstico objetivo del entorno tecnológico.
- Investigar las políticas y estrategias de gobierno para la aportación de incentivos a la tecnología.

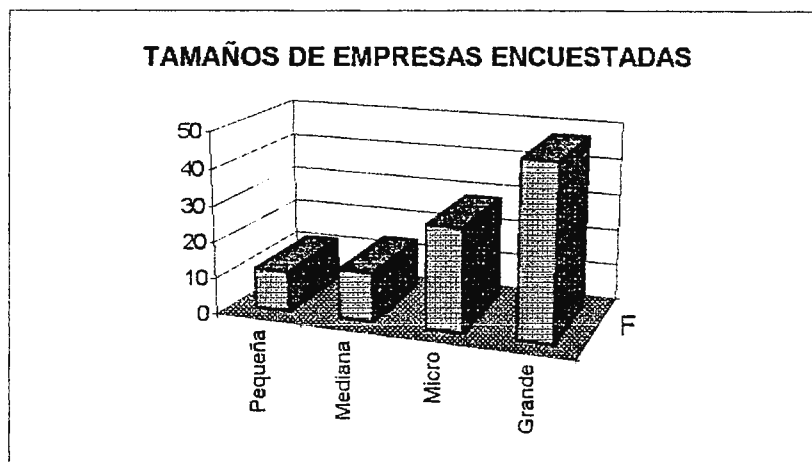
LIMITACIONES.

- El estudio de campo se llevará a cabo en la zona geográfica del departamento de San Salvador, Nueva San salvador.
- Se encuestará a directores e instructores de Institutos de educación media, que brinden formación técnica.
- Se encuestará a representantes de empresas privadas, asociaciones empresariales, Instituciones de educación media que brinden formación técnica y instituciones públicas involucradas con el tema; así también a una muestra al azar de la sociedad salvadoreña.
- La información distorsionada por parte de los encuestados debidos a temores infundados, o en todo caso por no prestar una colaboración abierta.

4.4 RESULTADOS DE ENCUESTA A EMPRESAS PRIVADAS

1. ¿Cómo clasificaría el tamaño de su empresa?

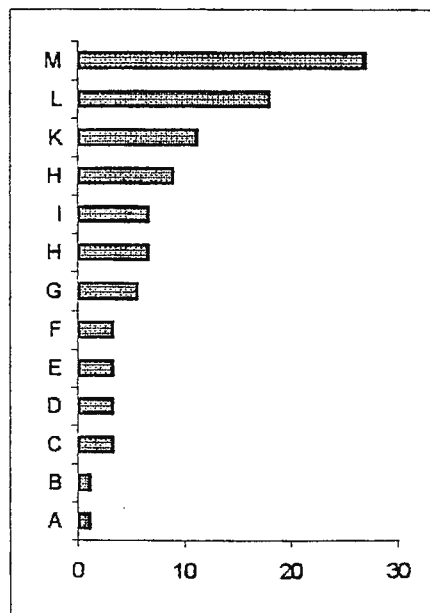
TAMAÑO	F
Pequeña	11
Mediana	13
Micro	28
Grande	47
	100



2. ¿A que actividad económica se dedica su empresa?

A. E	D	F
Baterías	A	1
Cajas/bolsas	B	1
Aceites y alimentos	C	3
Calzado	D	3
Lácteos	E	3
Madera	F	3
Impresos	G	6
Plásticos.	H	7
Cárnicos	I	7
Químicos	H	9
Servicios de Reparación.	K	11
Textil	L	18
Metal mecánica	M	27
		100

ACTIVIDADES ECONOMICAS



AE: ACTIVIDAD ECONOMICA

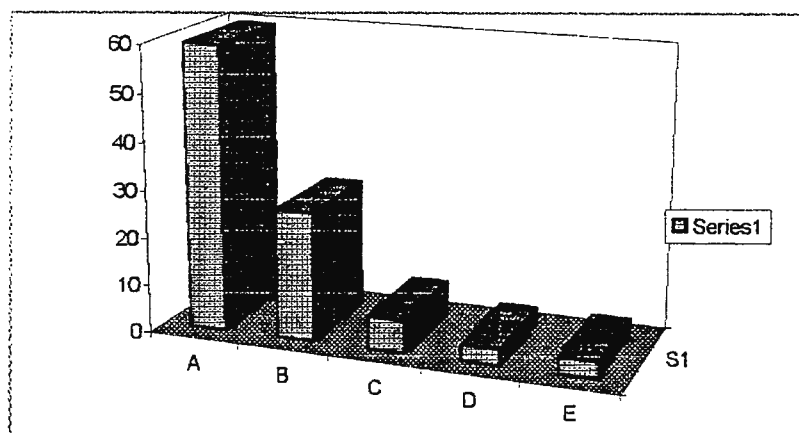
F: FRECUENCIA

D: DESCRIPCION DE AE.

3. ¿Cuál es el Mercado donde comercializan sus productos?

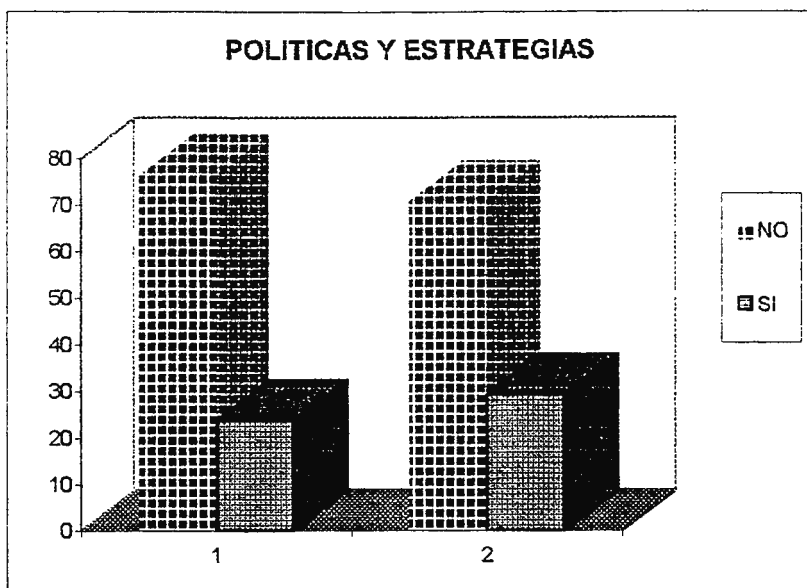
MERCADOS	F	DESCRIPCION DE MERCADOS
A	60	Nacional
B	27	Nacional y centroamericano
C	7	Norte América.
D	3	Sur América
E	3	Nacional/Centro América /Caribe/Sur América.

MERCADOS DONDE COMERCIALIZAN SUS PRODUCTOS



1. ¿Tiene la empresa políticas para el desarrollo tecnológico?
2. ¿Conoce de políticas y estrategias de gobierno, que hayan contribuido al desarrollo tecnológico de su sector?

OPCIONES	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2
SI	24	29
NO	76	71



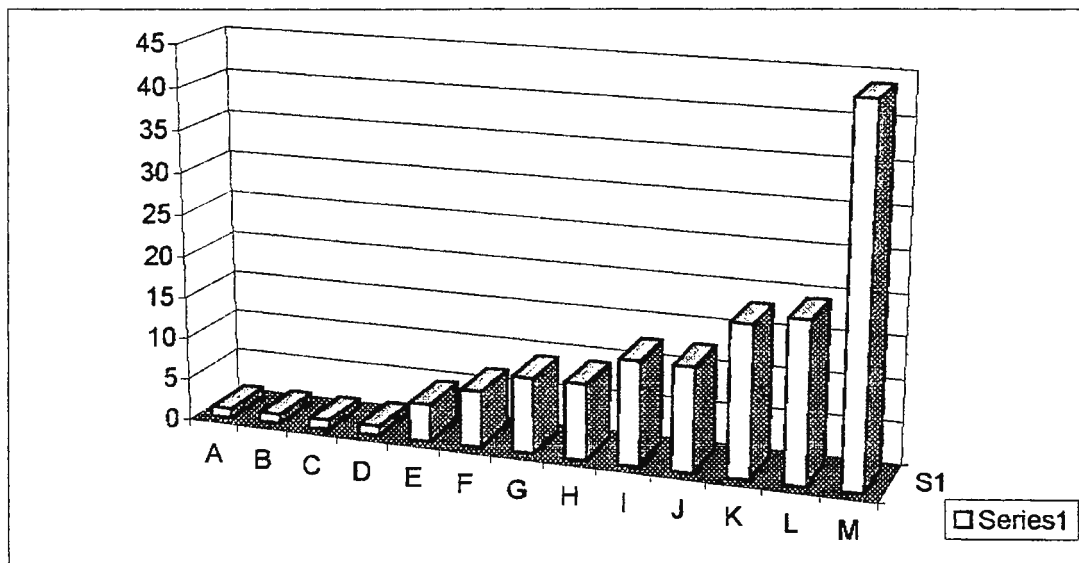
- 1: PREGUNTA # 1
2: PREGUNTA # 2

3. ¿Qué políticas desearía que el gobierno de El Salvador formule como apoyo para el desarrollo tecnológico, del sector económico al que pertenece su empresa?

P	F	DESCRIPCION DE "P"
A	1	POLITICAS DE APOYO PARA MEJORAR A COLEGIOS U UNIVERSIDADES
B	1	POLITICAS QUE FACILITEN EL INGRESO DE MATERIA PRIMA
C	1	QUE PONGAN EN PRACTICA LAS POLITICAS YA EXISTENTES
D	1	RESPALDO POLITICO
E	4	MEJORAR CANALES DE DISTRIBUCION CON LOS MERCADOS
F	7	DIVULGACION DE BENEFICIOS
G	9	POLITICAS DE BENEFICO PARA EL SECTOR DE LA MICROEMPRESAS
H	9	TRANSFERENCIAS DE EXPERIENCIAS DE CLUSTER DE EMPRESAS INTERN.
I	12	ARANCELES ALTOS PARA LAS IMPORTACIONES
J	12	CERO ARANCELES PARA LA IMPORTACION DE TECNOLOGIAS DE PUNTA.
K	18	NO CONTESTARON
L	19	CAPACITACION DE AVANZADA/PERSONAL DE MANDOS INTERMEDIOS
M	44	CREDITOS BLANDOS PARA LA ADQUISICIÓN DE NUEVAS TECNOLOGIAS

P: POLITICAS

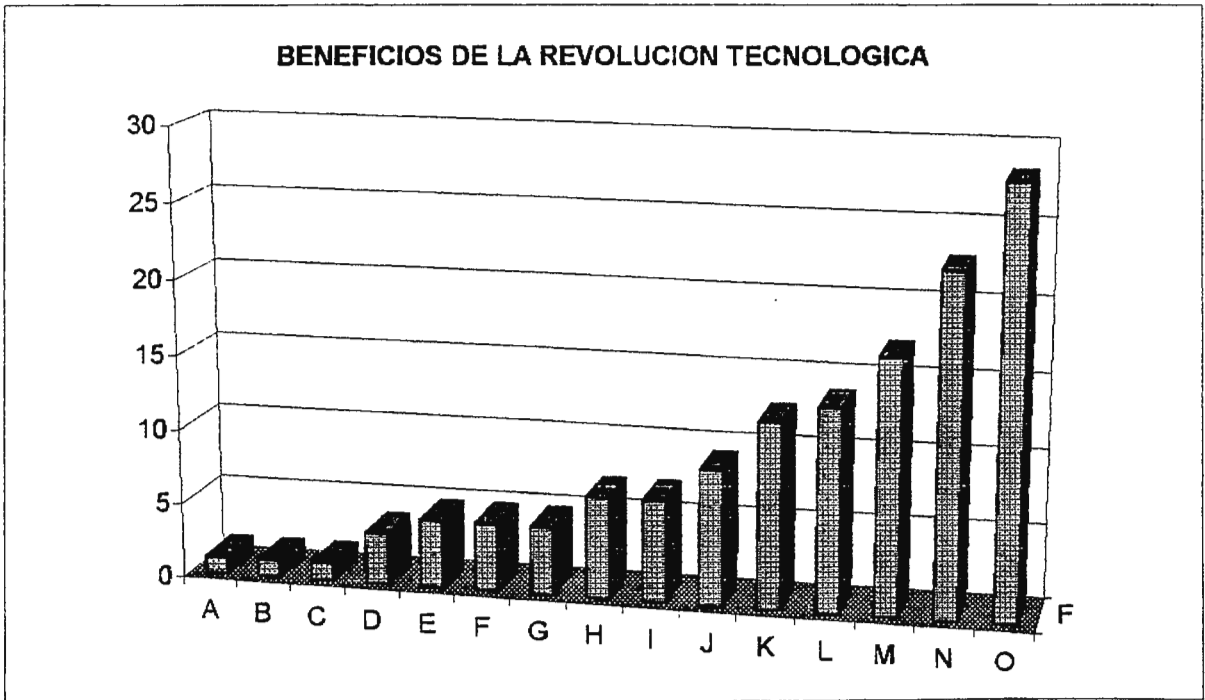
POLITICAS QUE LAS EMPRESAS DESEAN QUE EL GOBIERNO DE EL SALVADOR FORMULE COMO APOYO PARA EL DESARROLLO TECNOLOGICO.



1. ¿Cuales cree que serían los beneficios de la transferencia tecnológica?

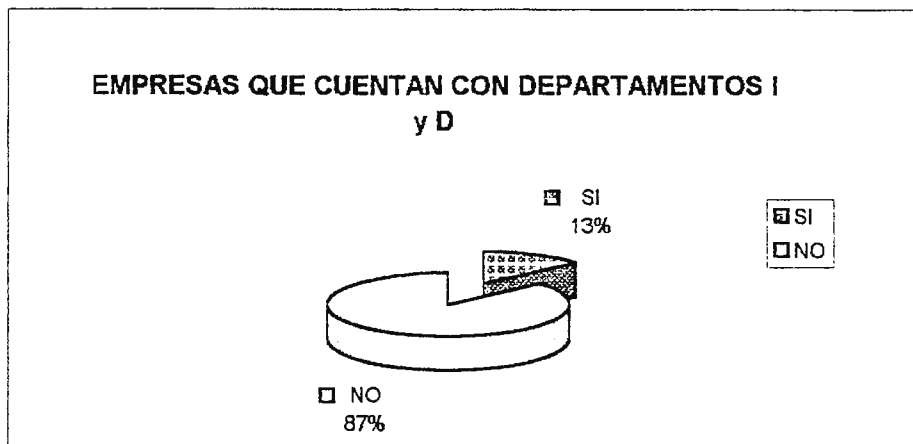
B	F	DESCRIPCION
A	1	AUMENTO DE EMPLEO
B	1	MAYOR DESARROLLO TECNOLOGICO
C	1	MEJORAS DE ORGANIZACION
D	3	INNOVACION DE PRODUCTOS
E	4	CRECIMIENTO ECONOMICO
F	4	MAYOR ECONOMIA DE ESCALA
G	4	REDUCCION DE TIEMPOS MUERTOS
H	7	AUMENTO DE UTILIDADES
I	7	SER MAS COMPETITIVO
J	9	MEJORES PROCESOS DE PRODUCCION
K	12	REDUCCION DE COSTOS
L	13	MAYOR CALIDAD
M	17	INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO
N	22	PRODUCCION EFICIENTE
O	28	NO CONTESTARON

B: BENEFICIOS
F: FRECUENCIA



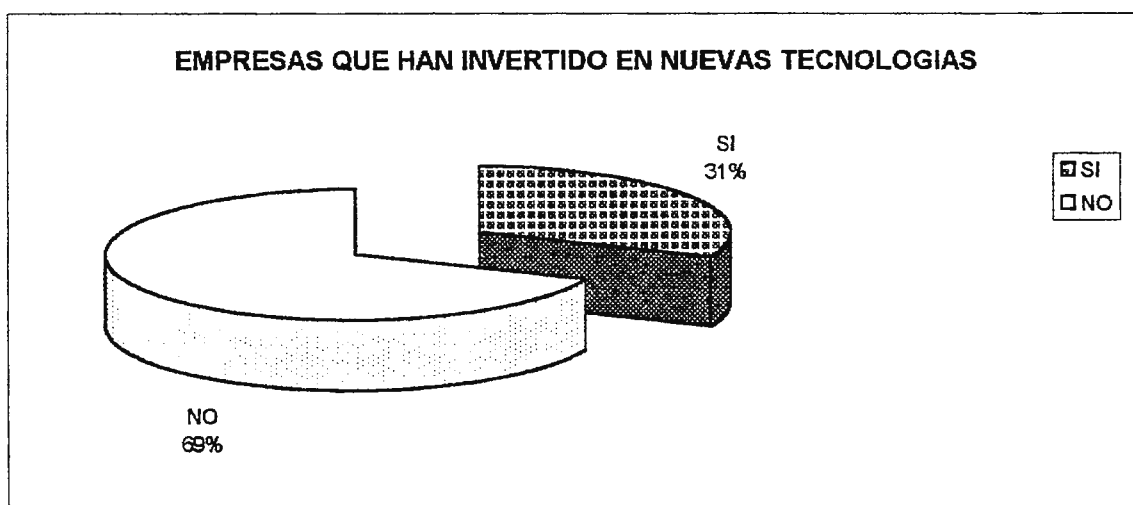
2. ¿Cuentan con departamento de investigación y desarrollo?

OPCIONES	FRECUENCIAS
SI	13
NO	87
	100



3. ¿Ha invertido en nuevas tecnologías?

OPCIONES	FRECUENCIAS
SI	31
NO	69
	100

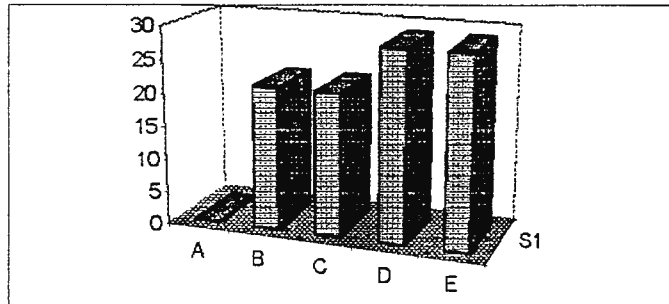


4. ¿En cuanto tiempo recuperó su inversión?

T	F	DESCRIPCION
A	0	más años
B	21	1-3 años
C	21	No Estimado
D	29	3-5años
E	29	5-10 años

T: TIEMPO
F: FRECUENCIA

TIEMPO EN EL QUE RECUPERO SU
INVERSION

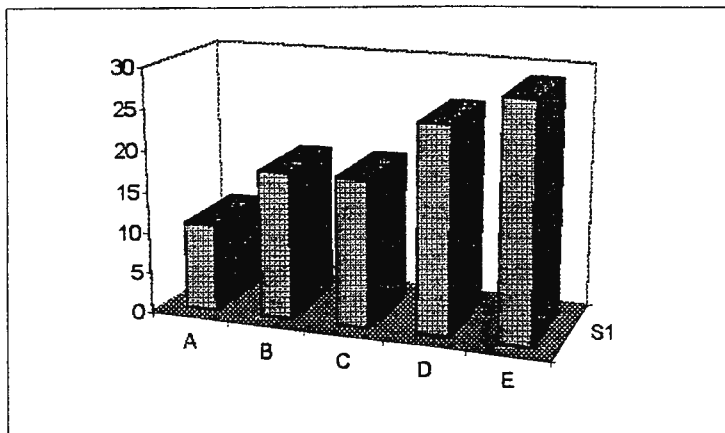


5. ¿En qué porcentaje se incrementaron sus utilidades?

P	F	DESCRIPCION
A	11	más del 20%
B	18	en un 5%
C	18	de (10 al 20)%
D	25	de (5 al 10)
E	29	NO ESTIMADA

F: FRECUENCIA
P: INCREMENTO DE UTILIDADES

PORCENTAJE EN QUE SE INCREMENTARON LAS
UTILIDADES PRODUCTO DE LA INVERSION EN NUEVAS
TECNOLOGIAS

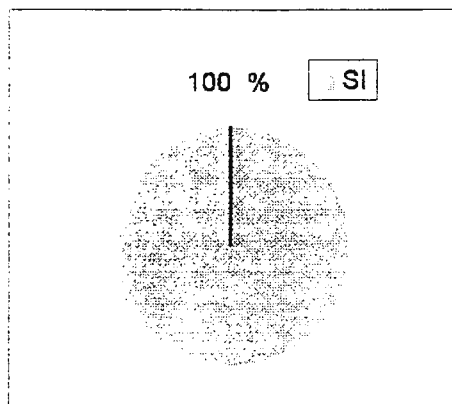


6. Considera que se tendría beneficios por la inversión en nuevas tecnologías?

R	FRECUENCIA
SI	100
NO	0
	100

R: RESPUESTAS

CONSIDERAN QUE SE TIENEN BENEFICIOS
POR LA INVERSION EN NUEVAS
TECNOLOGIAS



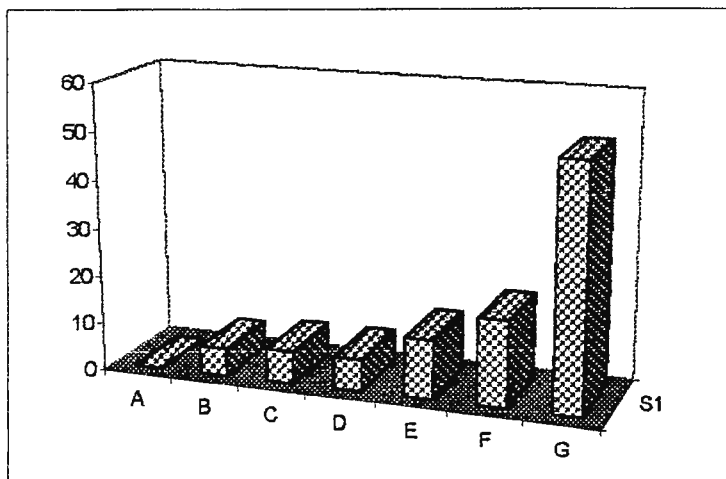
7. ¿Cuántos nuevos productos desarrolla su empresa anualmente?

N	F	DESCRIPCION
A	0	uno
B	6	MAS DE CINCO
C	7	cuatro
D	7	tres
E	12	dos
F	18	cinco
G	51	ninguno

N: NUMERO DE PRODUCTOS
QUE DESARROLLA ANUALMETE

F: FRECUENCIA

CANTIDAD DE PRODUCTOS QUE LAS EMPRESAS
DESARROLLAN ANUALMENTE

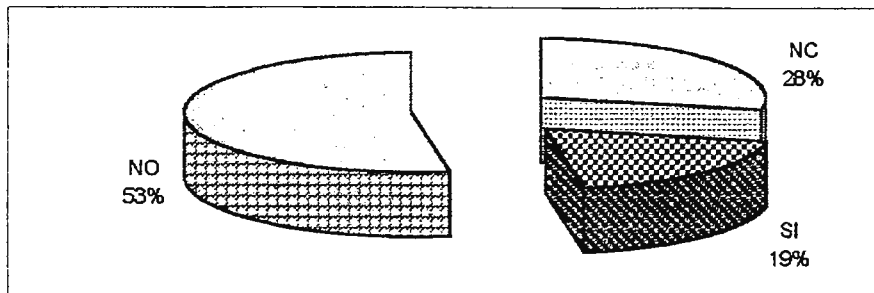


1. ¿Considera que la oferta de recurso humano, cuenta con el conocimiento tecnológico suficiente para cubrir las necesidades empresariales?

R	F
NC	28
SI	19
NO	53

R: RESPUESTAS
F: FRECUENCIA
NC: NO CONTESTA

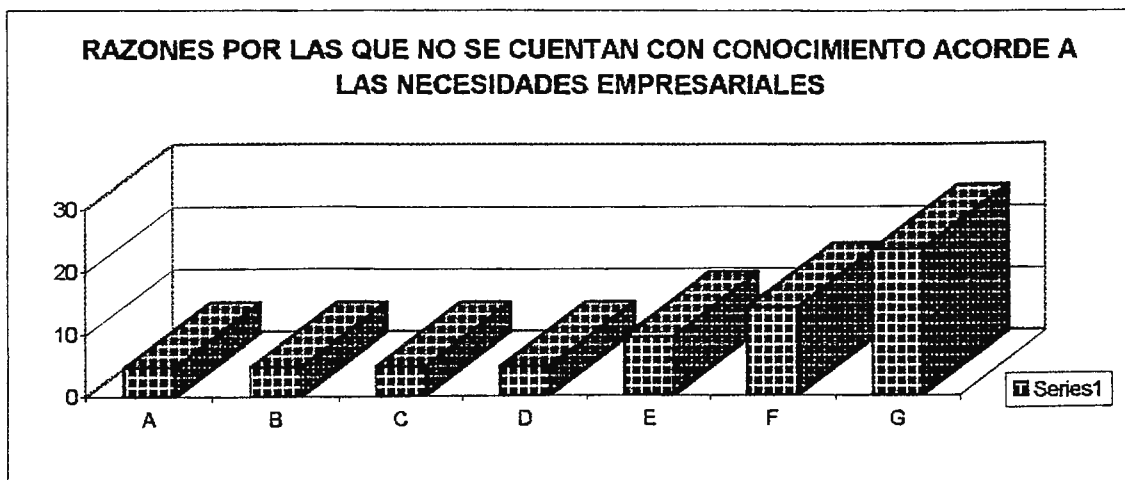
CONOCIMIENTO ACORDE A LAS NECESIDADES EMPRESARIALES



NO CUENTAN CON CONOCIMIENTOS ACORDE POR QUE:

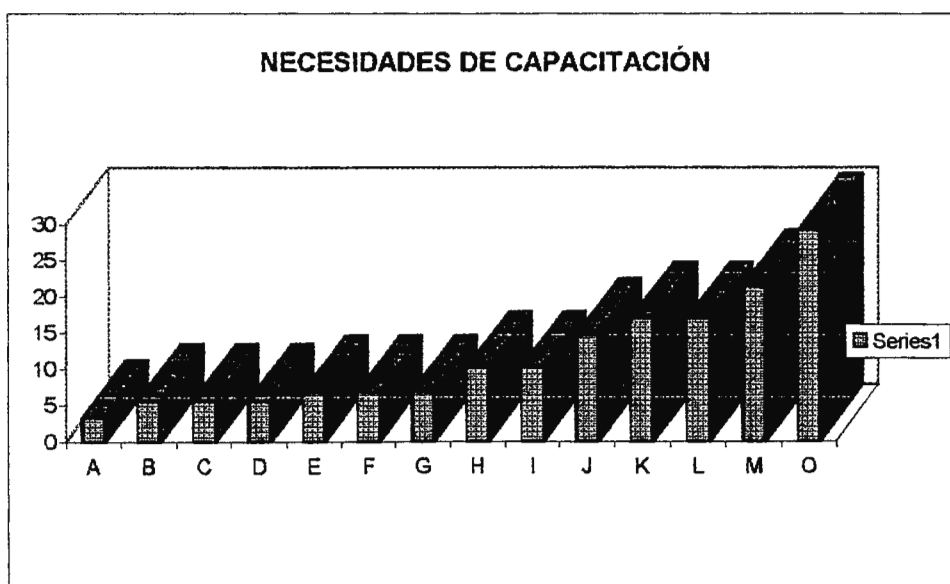
C	F	DESCRIPCIÓN DE "C": RAZONES
A	5	LA PERSONA NO TIENE INTERES EN MEJORAR
B	5	NO SE HA DADO IMPORTANCIA A LA CAPACITACION
C	5	POR QUE SON EMPIRICOS
D	5	POR QUE NO HAY ACCESO A CAPACITARSE
E	9	ESTAN MUY CAPACITADOS
F	14	SI POR QUE "LA EMPRESA LOS CAPACITA"
G	23	SE NECESITAN ESPECIALISTAS
H	23	SON MUY TEORICOS
I	27	NO ARGUMENTA
J	55	NO TIENEN PREPARACION PREVIA

RAZONES POR LAS QUE NO SE CUENTAN CON CONOCIMIENTO ACORDE A LAS NECESIDADES EMPRESARIALES



2. ¿Cuales son las áreas en las que se necesita recurso humano con conocimiento especializado?

C	F	DESCRIPCION DE "C": AREAS.
A	3	ADMINISTRACION PERSONAL
B	6	DISEÑO DE PRENDAS A LA MEDIDA
C	6	DISEÑO GRAFICO
D	6	PRENSISTA
E	7	ADMINISTRACION DE OPERACIONES
F	7	INVESTIGACION Y DESARROLLO
G	7	MERCADEO
H	10	FINANZAS
I	10	MANTENIMIENTO
J	15	ESPECIALISTA EN MECANICA AUTOMOTRIZ
K	17	MECANICA DE AJUSTE Y SOLDADURA
L	17	COMPUTACION
M	21	NO CONTESTA
O	29	PRODUCCION

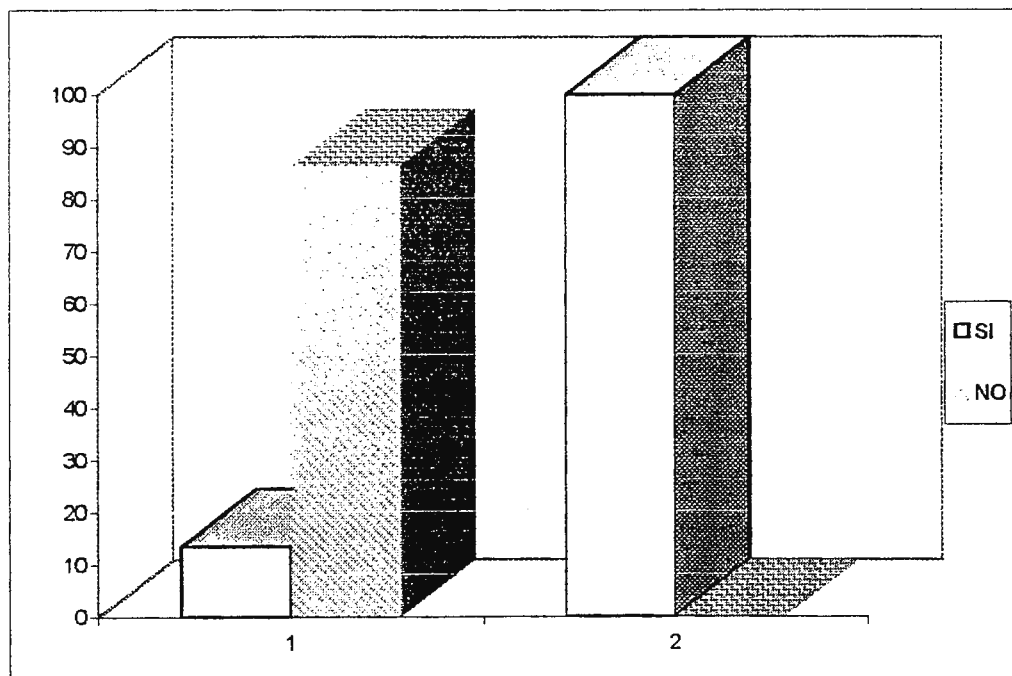


1. ¿Tienen alianzas estratégicas con empresas internacionales?
2. ¿Cómo producto de esa alianza se ha mejorado la productividad y/o eficiencia en su empresa?

OPCIONES	CODIGOS	
	1	2
SI	13	100
NO	87	0
	100	100

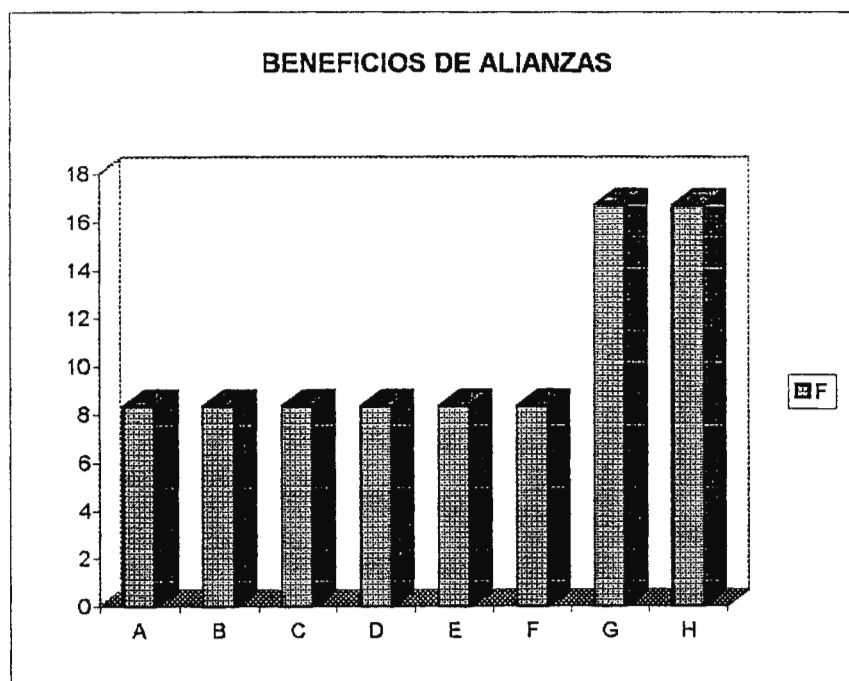
1: PREGUNTA # 1
 2: PREGUNTA # 2
 P&E: PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA

ALIANZAS Y AUMENTOS DE P&E



3. Qué beneficios a obtenidos de esas alianzas?

C	F	DESCRIPCION DE "C": BENEFICIOS
A	8	AUMENTO DE LA BANDA DE EMPLEOS
B	8	ESTABILIDAD LABORAL
C	8	MAYOR EFICIENCIA
D	8	NO EXPLICA
E	8	SE HA MEJORADO LA CALIDAD DEL PRODUCTO
F	8	DESARROLLO TECNOLOGICO
G	17	MAS RENTABILIDAD
H	17	TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

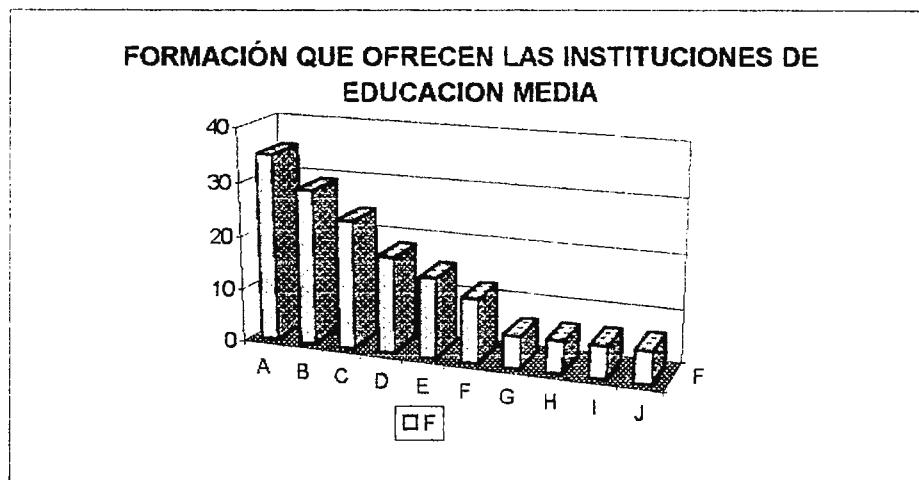


4.5 RESULTADOS DE ENCUESTAS A INSTITUCIONES DE EDUCACION MEDIA

1. ¿Áreas de formación que ofrecen?

CODIGO	F	DESCRIPCION
A	35	ELECTRONICA
B	29	AUTOMOTRIZ
C	24	COMPUTACION
D	18	ARQUITECTURA
E	15	MECANICA GENERAL
F	12	ELECTRICA
G	6	SECRETARIADO
H	6	CONTABILIDAD
I	6	CONSTRUCCION
J	6	ALIMENTOS

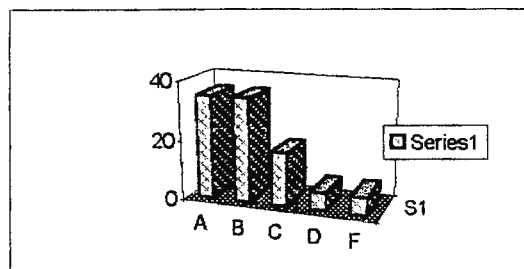
En base a una muestra de 14 instituciones



2. ¿Cantidad promedio de técnicos egresan anualmente por Institución?

CANTIDAD	F	DESCRIPCION
A	35	201 a 300
B	35	101 a 200
C	18	301 a 400
D	6	51 a 100
F	6	0 a 50

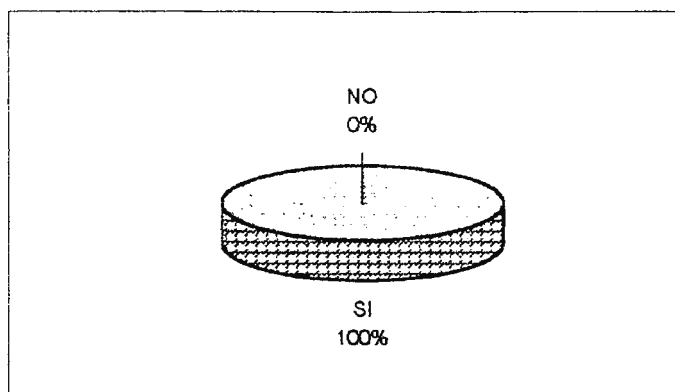
CANTIDAD PROMEDIO DE TECNICOS QUE SE GRADUAN POR INSTITUCION



3. ¿Considera que la formación tecnológica es acorde a las necesidades del sector empresarial?

OPCION	F
SI	100
NO	0

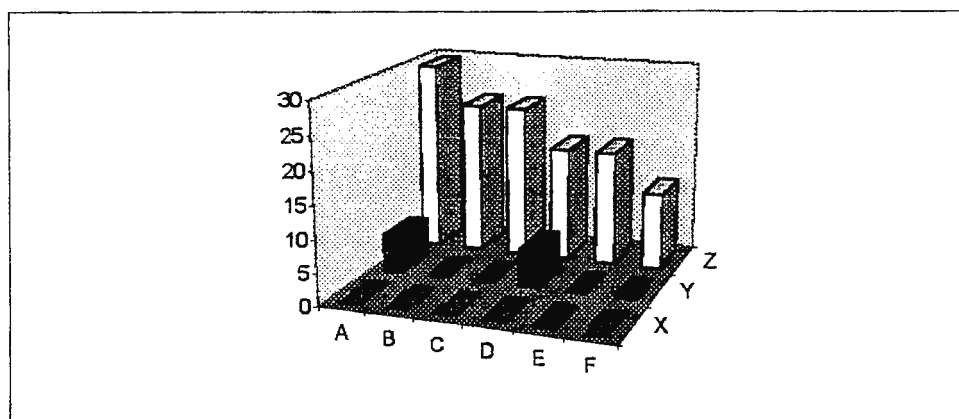
CONSIDERA QUE LA FORMACION ESTA ACORDE A LAS NECESIDADES DEL SECTOR EMPRESARIAL



4. ¿Desde hace cuanto actualiza su maquinaria y equipo para impartir la formación tecnológica?

AREA	más 20 años	más 10años	menos 10 años	DESCRIPCION DE AREA
	X	Y	Z	
A	0	6	29	ELECTRONICA
B	0	0	24	AUTOMOTRIZ
C	0	0	24	COMPUTACION
D	0	6	18	ELECTRICA
E	0	0	18	METAL MECANICA
F	0	0	12	ARQUITECTURA

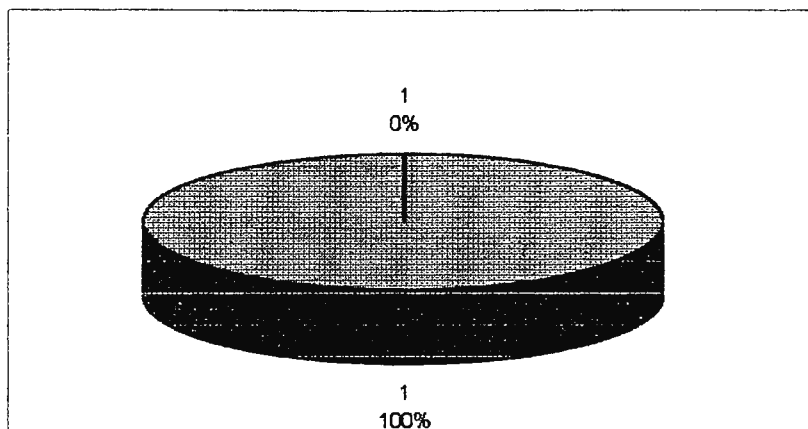
TIEMPO DE ACTUALIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO



5. ¿Cuentan con planes para adquirir tecnologías?

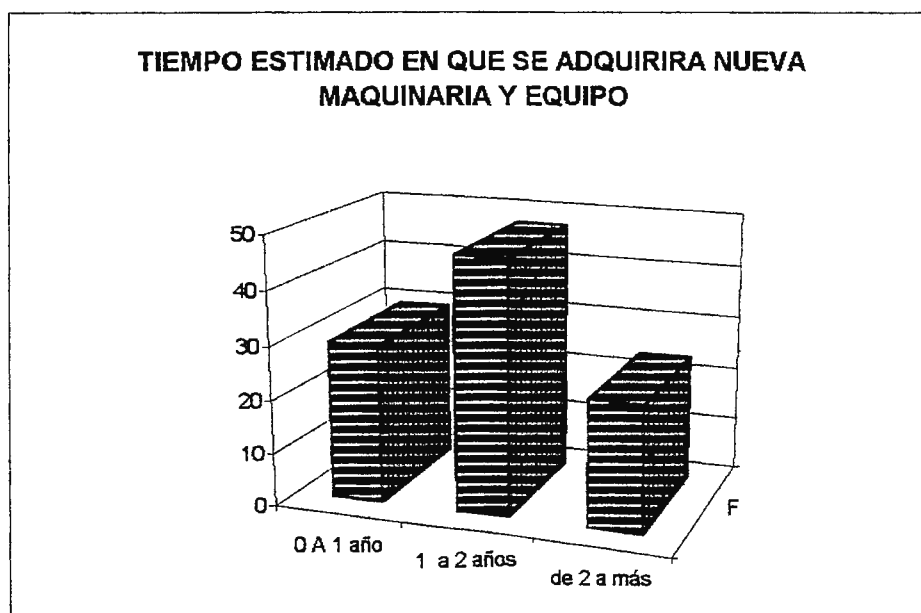
OPCIONES	F
SI	100
NO	0

CUENTAN CON PLANES PARA ADQUIRIR TECNOLOGIAS



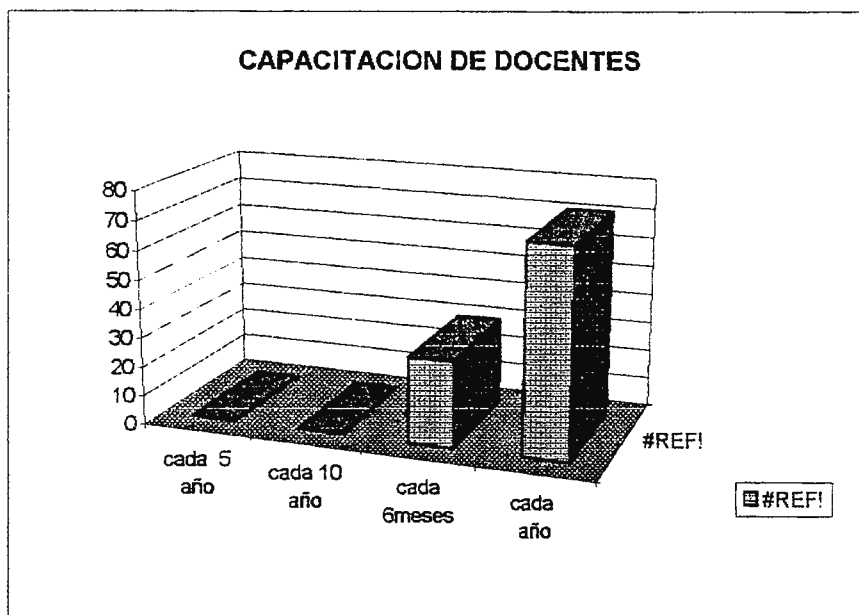
TIEMPO EN QUE ADQUIRIRA NUEVAS TECNOLOGIAS.

TIEMPO	F
0 A 1 año	29
1 a 2 años	47
de 2 a más	24
	100



6. ¿Cada cuanto reciben actualización de conocimientos tecnológicos su planta docente?

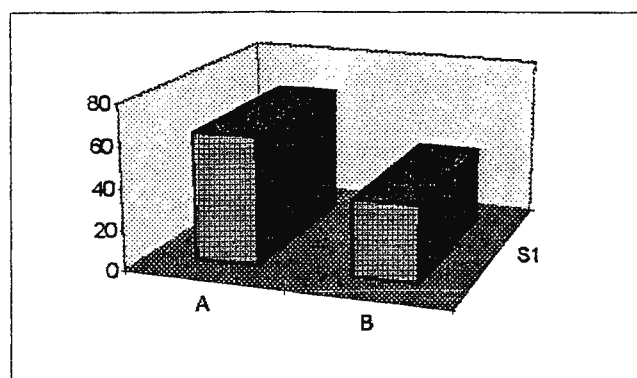
T	F	DESCRIPCION DE "T"
A	0	cada 5 año
B	0	cada 10 año
C	29	cada 6 meses
D	71	cada año



7. ¿Donde reciben capacitación tecnológica sus instructores?

R	F	DESCRIPCION
A	63	EN EL PAIS
B	38	EN EL EXTRANJERO

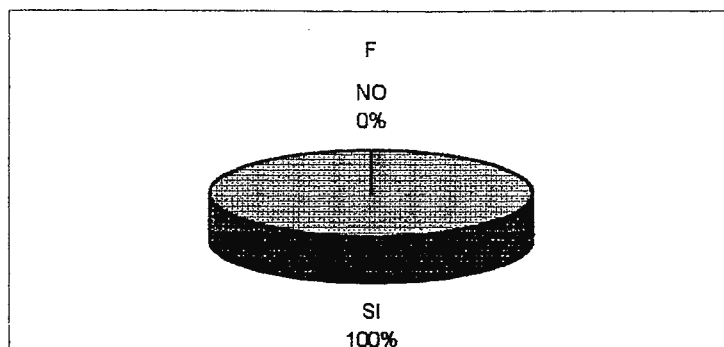
DONDE RECIBEN CAPACITACION LOS INSTRUCTORES



8. ¿Contribuye la innovación y la formación tecnológica al desarrollo del país?

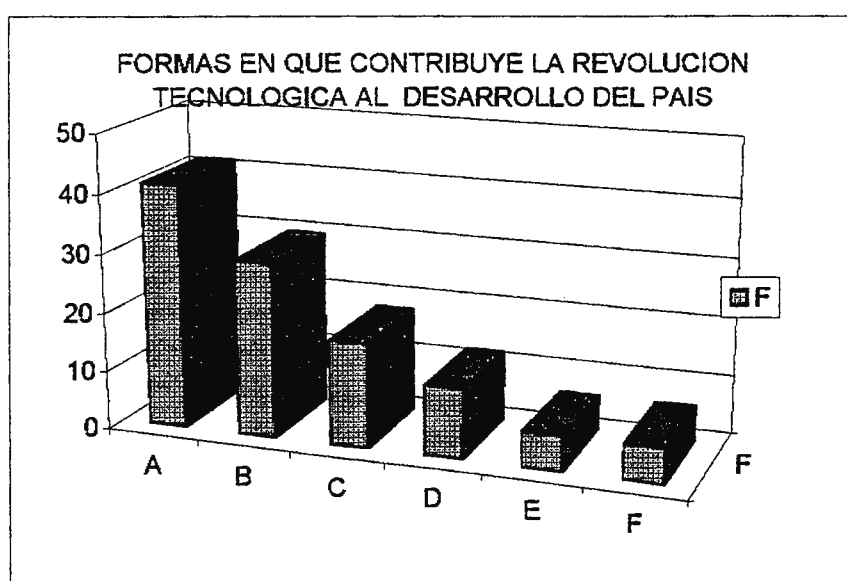
OPCION	F
SI	100
NO	0
	100

CONTRIBUYE LA INNOVACION Y LA FORMACION AL DESARROLLO



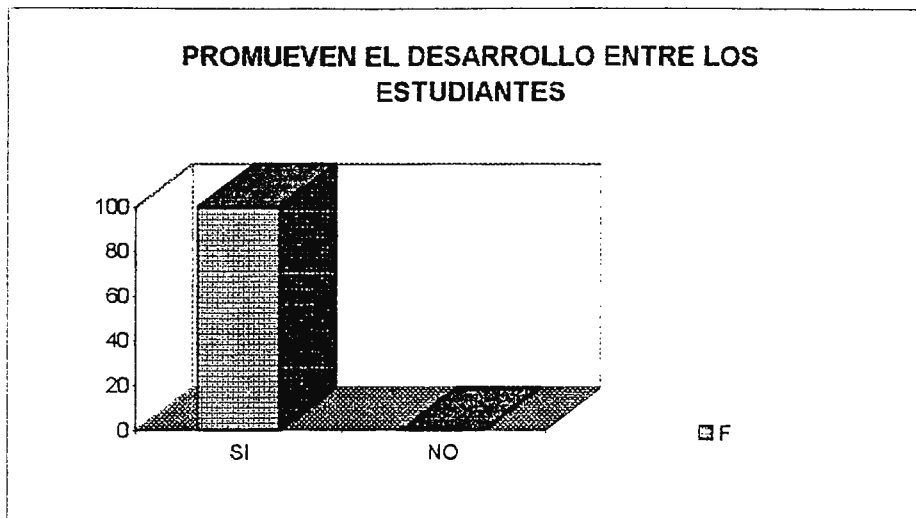
DE QUE FORMA?

OP	F	DESCRIPCION DE "OP"
A	41	INCREMENTO DE OFERTAS DE PRODUCTO
B	29	DESARROLLO ECONOMICO
C	18	HACE EMPRESAS LIDERES
D	12	AUMENTA LA PRODUCCION
E	6	REDUCE LA IMPORTACIONES.
F	6	HACE EMPRESAS MAS COMPETITIVAS



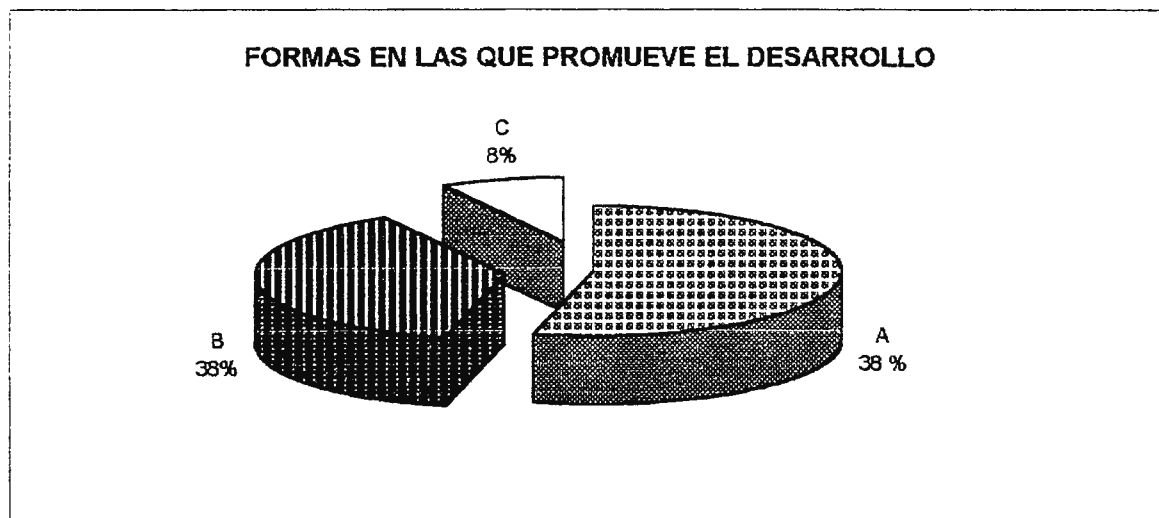
9. ¿Las instituciones promueven el desarrollo e innovación tecnológica entre los estudiantes?

OPCIONE	F
SI	100
NO	0



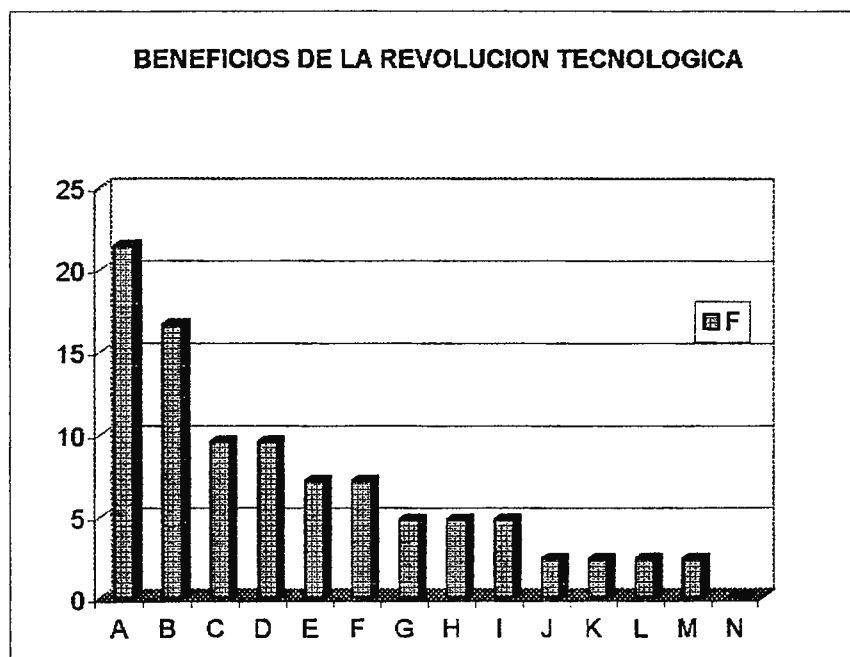
FORMAS EN LAS QUE SE PROMUEVE EL DESARROLLO:

C	F	DESCRIPCION DE "C"
A	54	PROYECTOS DE INVESTIGACION APLICADOS
B	38	OFRECIENDO SERVICIOS TECNOLOGICOS/ AVANZADA
C	8	EXPOTECNIAS



10. ¿Cuales cree que serían los beneficios de la revolución tecnológica para el desarrollo económico del país?

B	F	DESCRIPCION DE "B"
A	21	PRODUCCION EFICIENTE
B	17	INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO
C	10	SER MAS COMPETITIVO
D	10	REDUCCION DE COSTOS
E	7	MEJORES PROCESOS DE PRODUCCION
F	7	CRECIMIENTO ECONOMICO
G	5	MAYOR ECONOMIA DE ESCALA
H	5	MAYOR CALIDAD
I	5	AUMENTO DE UTILIDADES
J	2	REDUCCION DE TIEMPOS MUERTOS
K	2	MEJORAS DE ORGANIZACION
L	2	MAYOR DESARROLLO
M	2	AUMENTO DE EMPLEO
N	0	INNOVACION DE PRODUCTOS



4.6 RESULTADOS DE ENCUESTAS A INSTITUCIONES DE GOBIERNO Y ASOCIACIONES EMPRESARIALES

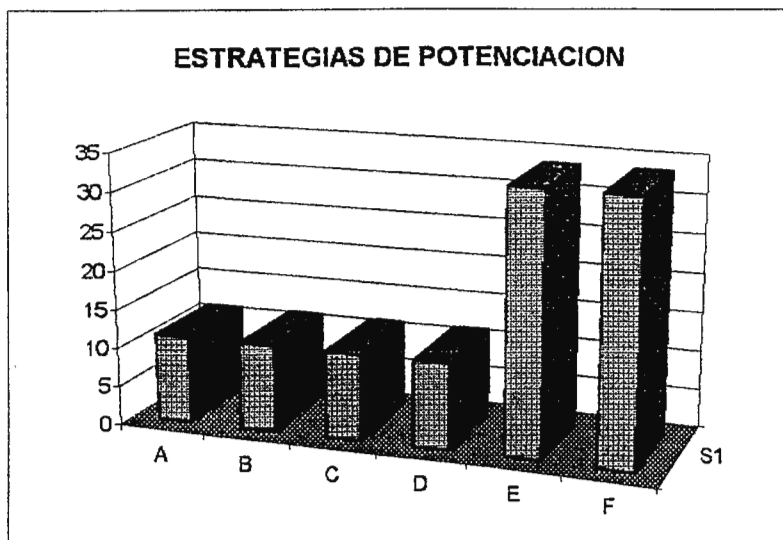
1. Cuentan con estrategias para la potenciación del desarrollo tecnológico?

INSTITUCION	SI	NO
GOES	75	25
ASOCIACION	56	44



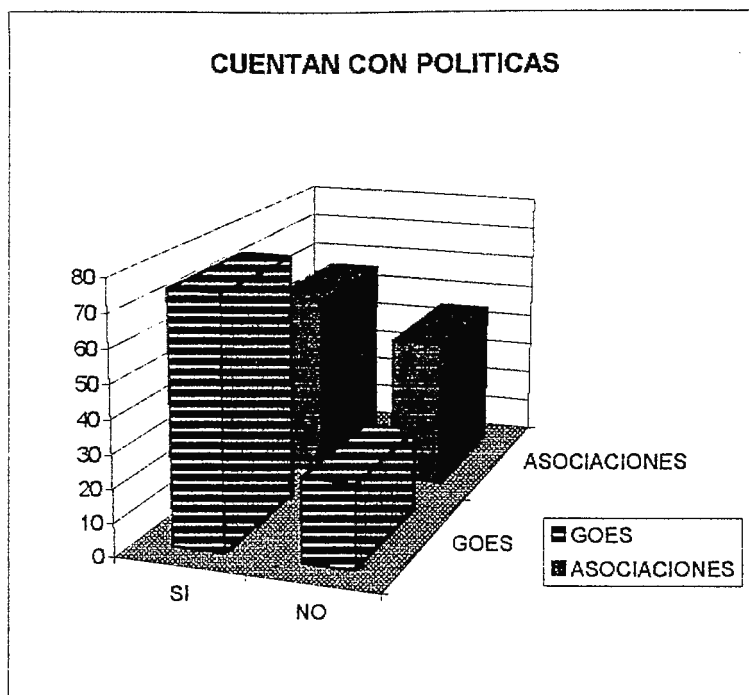
TIPOS DE ESTRATEGIAS:

CODIGO	F	DESCRIPCION
A	11	ASISTECIA. CRÉDITO, COMPRA/MAQUINARIA.
B	11	ASOCIACION POR SECTOR ECONOMICO
C	11	FALTA DE ATENCIÓN DEL GOES
D	11	NORMAS
E	33	FORMACION PROFESIONAL
F	33	SOPORTE TECNICO Y TECNOLÓGICO.

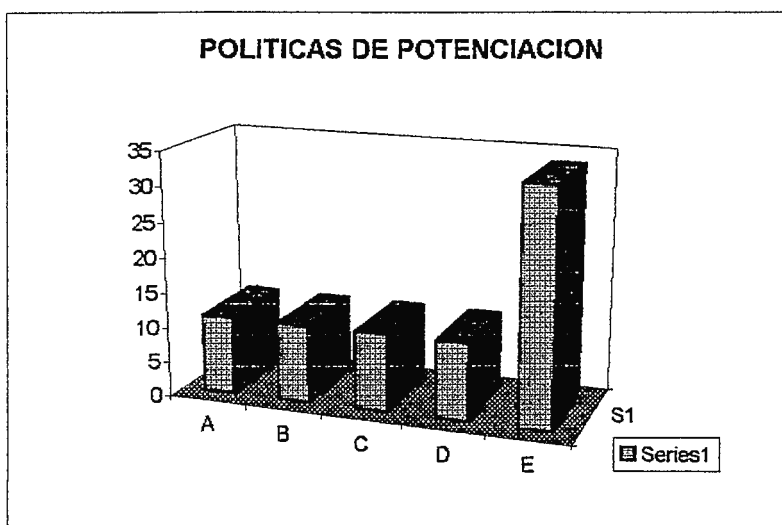


2. ¿Cuenta con políticas para la potenciación del desarrollo tecnológico ?

INSTITUCION	SI	NO
GOES	75	25
ASOCIACIONES	56	44

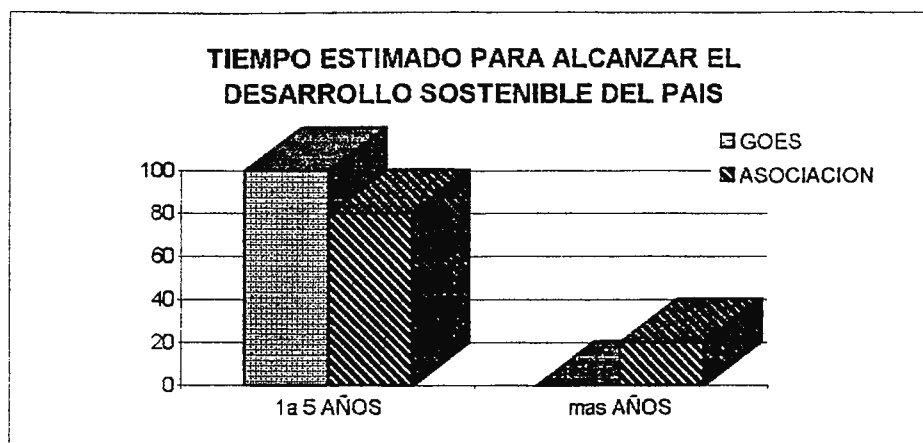


CODIGO	F	DESCRIPCION
A	11	CREDITOS PARA COMPRA DE MAQUINARIA.
B	11	DESARROLLAR A ASOCIADOS
C	11	DISEÑOS DE NUEVOS PRODUCTOS
D	11	SEGUN LEY DE CREACION/POL.GOES
E	33	PLAN DE CAPACITACION POR NIVEL



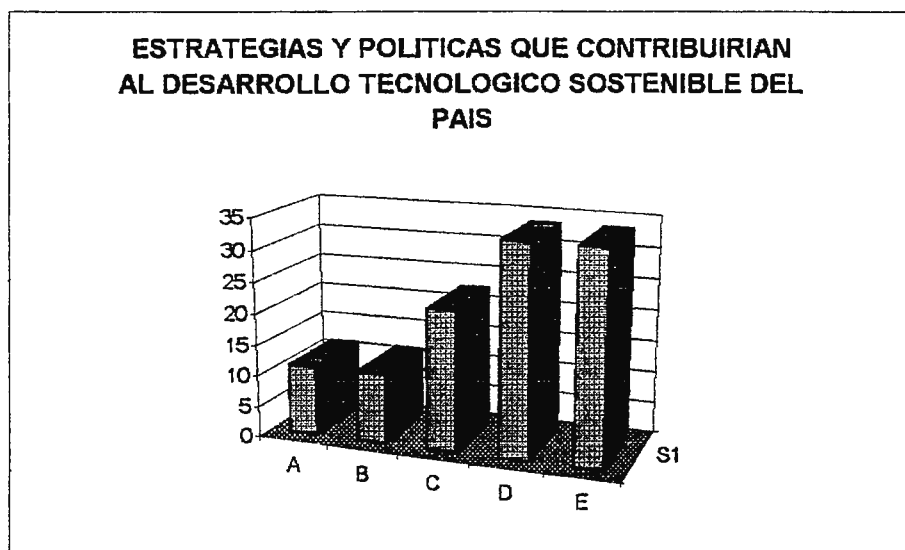
3. ¿Cuál es el tiempo estimado que através de estas estrategias y políticas, contribuirán al desarrollo tecnológico sostenible del país?

INSTITUCION	1a 5 AÑOS	6a10 AÑOS	11a 20 AÑOS	más AÑOS
GOES	100	0	0	0
ASOCIACION	80			20



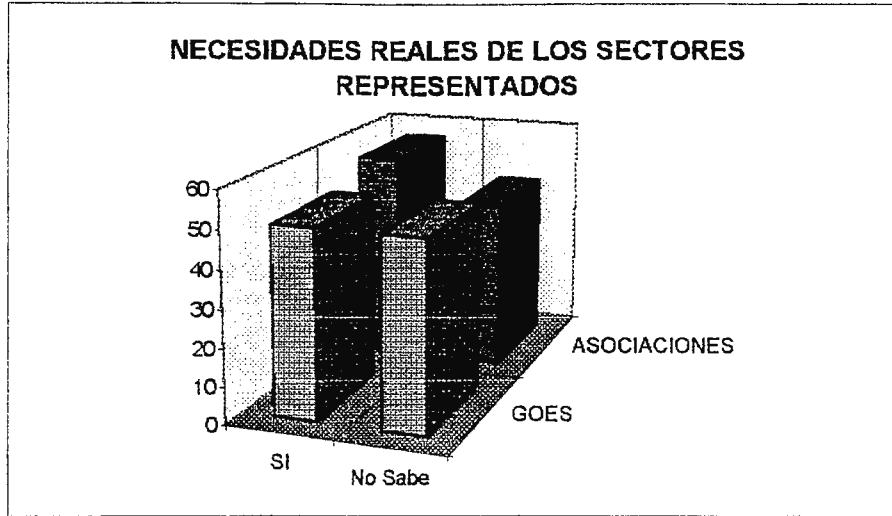
A TRAVES DE:

CODIGO	F	DESCRIPCION
A	11	CREACION DE TALLERES VOCACIONALES
B	11	FLEXIBILIDAD ANTE LOS CAMBIOS
C	22	CREACION DE CENTROS DE PRODUCTIVIDAD.
D	33	CREACION DE CENTROS DE INFORMACION
E	33	PROPICIAR LA ASOCIATIVIDAD



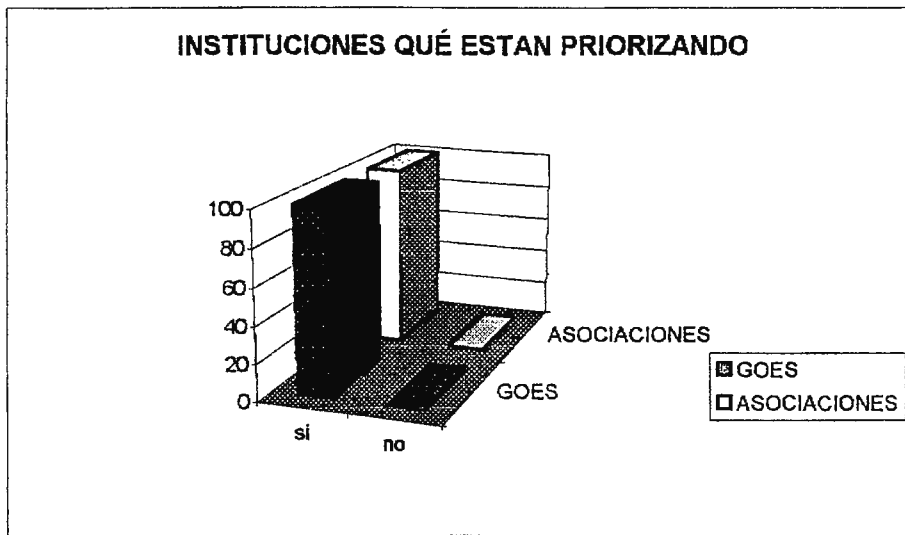
4. ¿Las políticas y estrategias de potenciación tecnológica responden a necesidades reales del sector económico?

INSTITUCION	SI	No Sabe
GOES	50	50
ASOCIACIONES	56	44



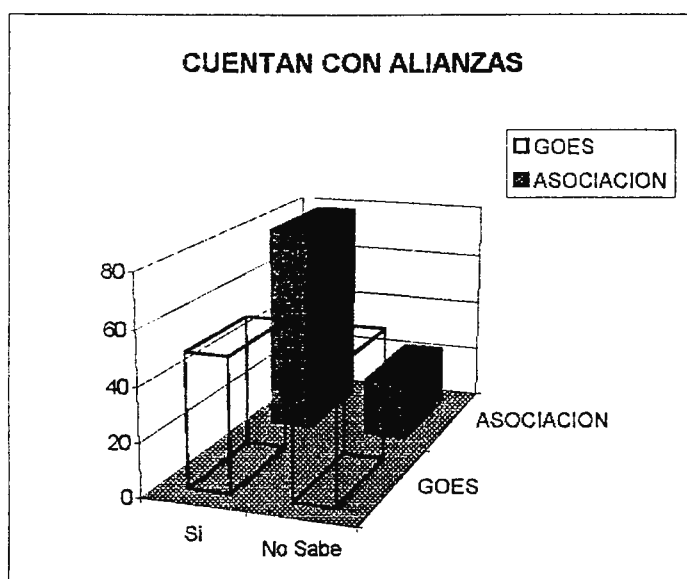
5. ¿Su Institución está priorizando algún sector de la economía?

INSTITUCION	si	no
GOES	100	0
ASOCIACIONES	100	0



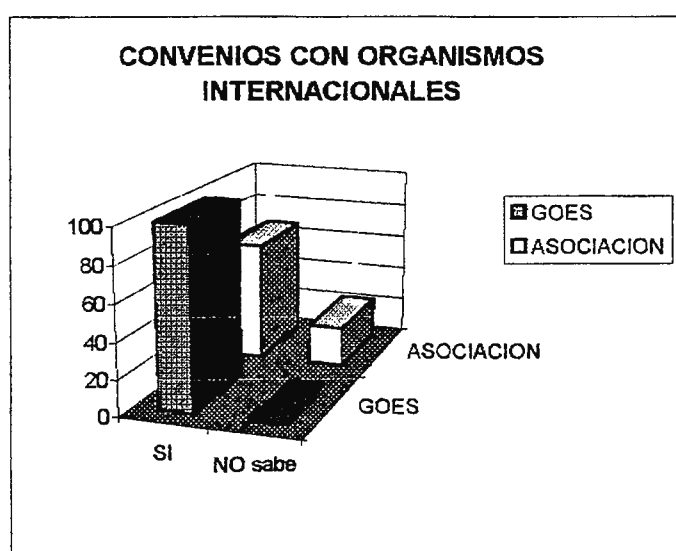
6. ¿Existen alianzas con los sectores económicos prioritarios?

INSTITUCION	Si	No Sabe
GOES	50	50
ASOCIACION	78	22



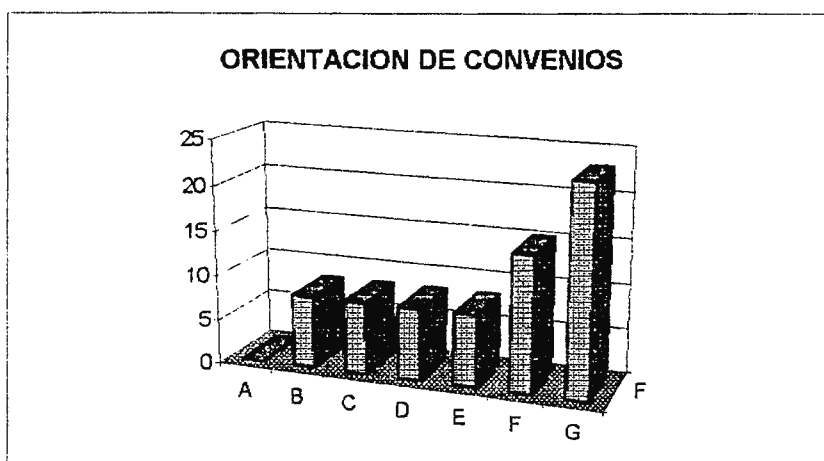
7. ¿Existen convenios de cooperación con organismos internacionales para la potenciación del desarrollo de sus destinatarios?

INSTITUCION	SI	NO sabe
GOES	100	0
ASOCIACION	67	22



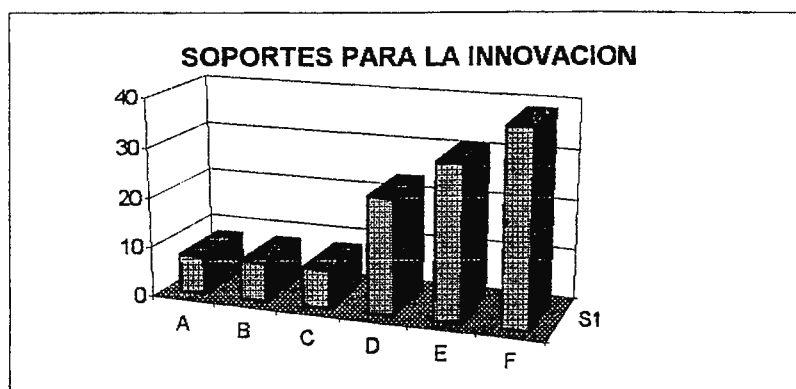
¿Cuál es la orientación del convenio institucional?

código	F	DESCRIPCION
A	0	Desarrollo tecnológico.
B	8	Comercialización de productos
C	8	Desarrollo de productos
D	8	Desarrollo institucional
E	8	No sabe
F	15	Desarrollo de sectores prioritarios
G	23	Desarrollo de personal en todos los niveles



8. ¿Qué tipos de soportes brinda su institución a los sectores económicos en cuanto a innovación?

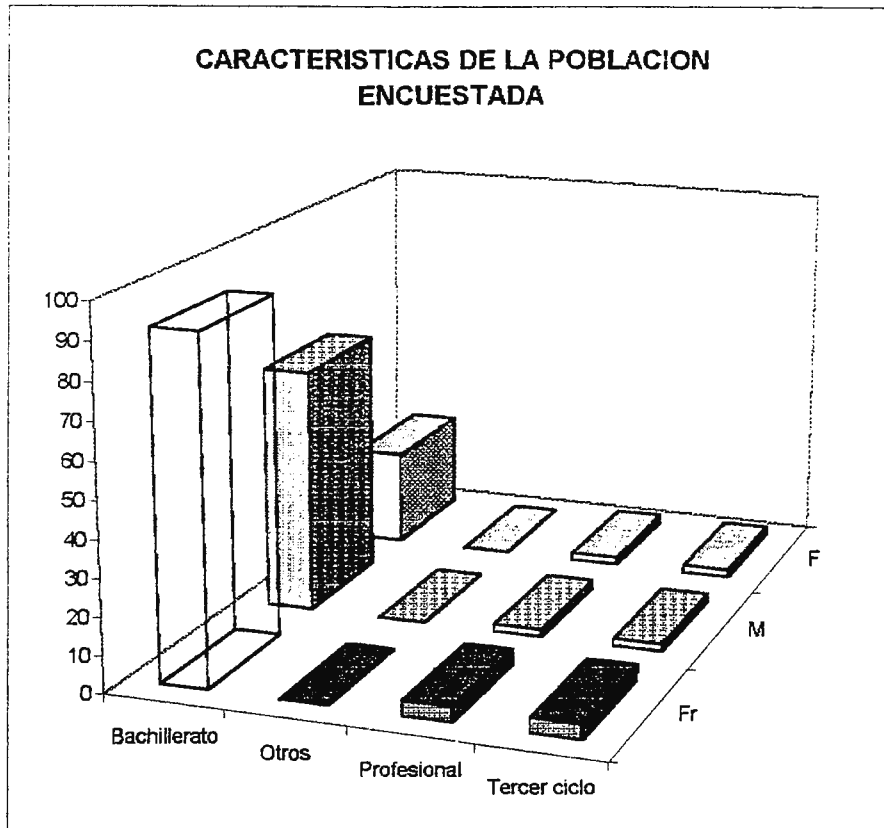
CODIGO	F	DESCRIPCION
A	8	Capacitación
B	8	Divulgación de normas
C	8	Financieros
D	23	NINGUNO
E	31	de Comercialización
F	38	Asesoría técnica



4.7 RESULTADOS DE ENCUESTAS A LA SOCIEDAD EN GENERAL

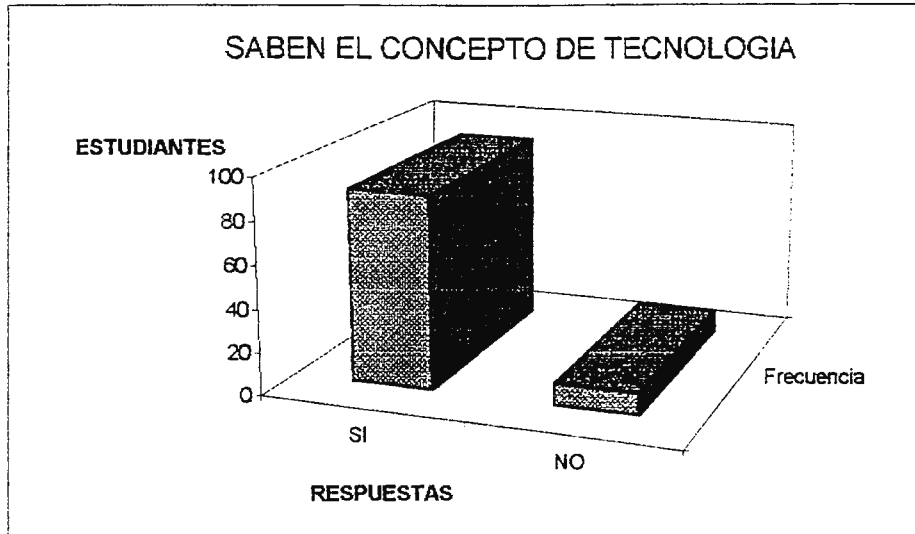
Datos Generales de encuestados

Grado Académico	GENERO		Fr	M: MASCULINO F: FEMENINO Fr: FRECUENCIA
	M	F		
Bachillerato	66	26	92	
Otros	0	0	0	
Profesional	2	2	4	
Tercer ciclo	2	2	4	



1. ¿Conoce el concepto de tecnología?

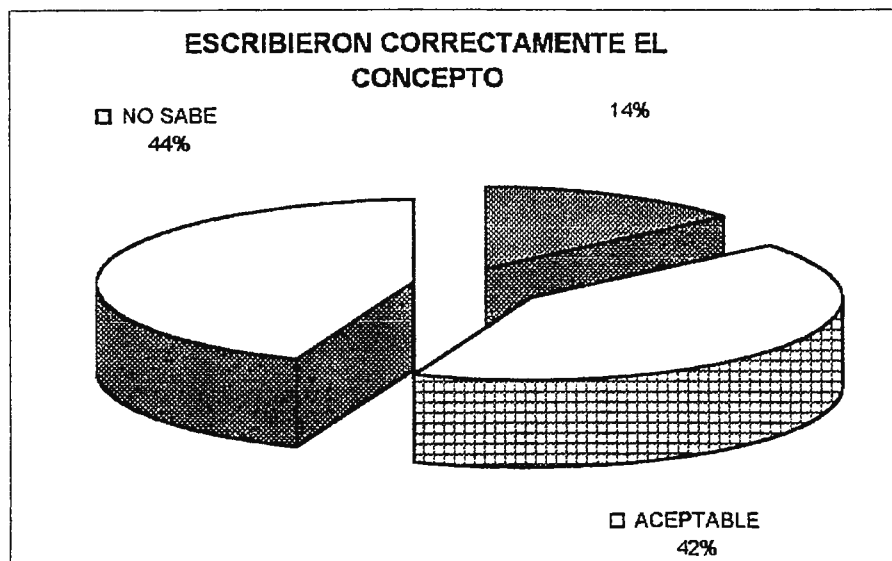
Conoce El concepto	SI	NO
Frecuencia	90	10



Lo escribieron :

CATEGORIA	SI CONOCEN EL CONCEPTO
CORRECTO	14
ACEPTABLE	42
NO SABE	44

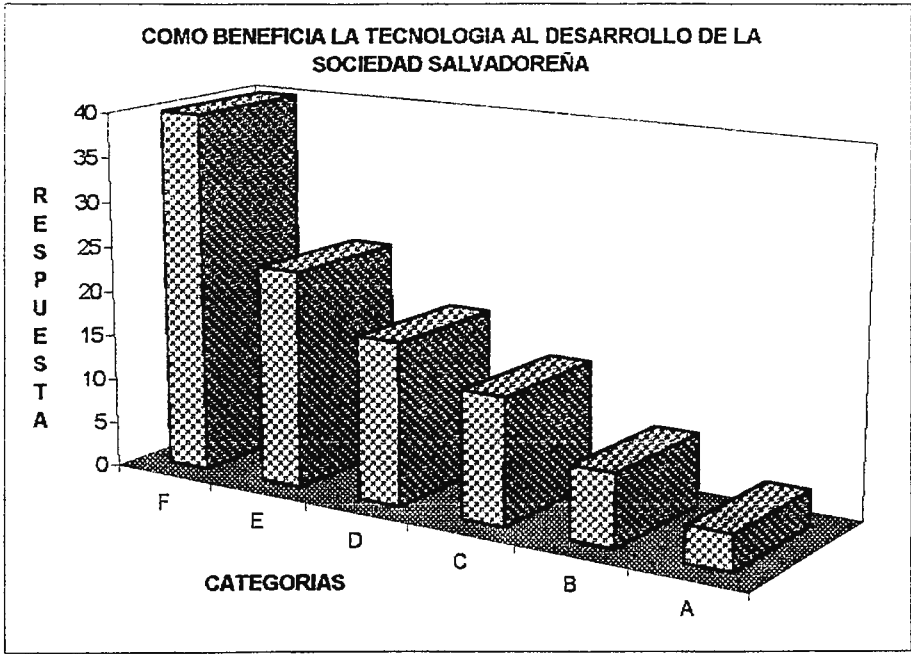
CONCEPTO REFERENCIA DE TECNOLOGIA:
"Es la ciencia aplicada al servicio de la
humanidad".



2. Criterios de como beneficiaría la tecnología al desarrollo de las comunidades marginales y/o Sociedad en General.

BENEFICIOS	F	DESCRIPCION DE BENEFICIO
A	4	No beneficia a las clases marginales
B	8	Más Personas formadas C&t
C	14	Incremento de empleo
D	18	No sabe
E	24	Más cantidad de bienes y servicios
F	40	Mayor calidad de vida

F: FRECUENCIA
C&T: CIENCIA Y TECNOLOGIA



CAPITULO V
ANALISIS DE LA INVESTIGACION REALIZADA.

**5.1 ANALISIS SOBRE ENCUESTAS REALIZADAS A LA SOCIEDAD
SALVADOREÑA.**

VARIABLE DE RESPUESTA	ANALISIS
1. Personas educadas en tecnología.	De los resultados de la encuesta realizada a la sociedad salvadoreña, se puede afirmar que el 10 % , desconocen el concepto de tecnología; y de los que afirmaron conocerlo el 42 % tiene una definición aceptable.
2. Importancia de la tecnología.	Sumado a lo anterior desconocen la importancia de la tecnología.
3. Tecnología como alternativa de desarrollo.	Los encuestados manifestaron algunas alternativas de aplicación de la tecnología para resolver problemas por los que atraviesa la sociedad. El elemento educación es el más importante para el desarrollo tecnológico del país (26%), mientras que un (16%) de los encuestados opinaron que la sociedad es un elemento participativo del desarrollo.

5.2 ANALISIS SOBRE ENCUESTA A CENTROS EDUCACION MEDIA

VARIABLE DE RESPUESTA	ANALISIS
--------------------------	----------

<p>1. Calidad de formación tecnológica.</p>	<p>El 100% de los encuestados respondió que la formación brindada esta acorde con las necesidades del sector demandante de mano obra calificada; este resultado contrasta con la respuesta dada por los usuarios del recurso capacitado(ver análisis de encuesta a empresarios). Las áreas que mas se ofrecen al mercado consumidor son electrónica, automotriz y computación; esto se comprende debido al auge comercial en estas tres áreas.</p>
<p>2. Importancia de la tecnología actualizada.</p>	<p>La mayoría respondió que desde hace menos de 10 años actualizó su maquinaria y equipo, esto es aceptable en instituciones gubernamentales y las que se encuentran bajo la administración privada ya que tienen convenios de cooperación con organismo internacionales. En el caso de las instituciones netamente de capital privado hacen esfuerzos loables debido a la cantidad de recursos económicos que se necesitan invertir para mantenerse actualizado; dado los vertiginosos cambios que se producen en las diferentes disciplinas tecnológicas que se brindan. En la pregunta número 5 el 100% respondió que tienen planes para adquirir nuevas tecnologías y de ese total el 47% respondió que lo realizará en un tiempo de 1 a 2 años.</p>
<p>3. Potenciación al desarrollo e innovación tecnológica.</p>	<p>En la pregunta 8 el 100% respondió estar de acuerdo que la formación e innovación tecnológica contribuye al desarrollo del país, ya que permite un incremento en la oferta de productos(41%) y un mayor desarrollo económico(29%). De la pregunta 9, el 100% de las</p>

	<p>instituciones responden que promueven el desarrollo e innovación entre los estudiantes y lo hacen mediante las siguientes alternativas: proyectos de investigación aplicados 54%, además ofreciendo servicios tecnológicos de avanzada 38% y mediante expotecnias. Anualmente egresan un promedio máximo por institución de 300 técnicos.</p>
<p>4. Formación tecnológica acorde a las necesidades empresariales.</p>	<p>el 100% de los encuestados respondió que la formación brindada está acorde con las necesidades del sector demandante de mano obra calificada.</p>

5.3 ANALISIS SOBRE ENCUESTAS A EMPRESAS PRIVADAS

VARIABLE DE RESPUESTA	ANALISIS
<p>1. Porcentaje de departamentos de I&D.</p>	<p>En la pregunta 2 de tecnología e inversión, solamente el 13% de los encuestados cuentan con departamento de I&D; sumado a esto en la pregunta 7 del mismo apartado el 51% no desarrolla ningún producto.</p>
<p>2,3y4 . Potenciación de la transferencia tecnológica para aumentar la eficiencia de la planta productora.</p>	<p>En la pregunta 3 del apartado de tecnología e inversión, el 31% de los encuestados ha invertido en nuevas tecnologías, de las cuales el 29% (pregunta 4) ha recuperado su inversión en un tiempo estimado de 5 a 10años; incrementándose sus utilidades en un porcentaje del 29% máximo. (pregunta 5).</p>
<p>Importancia de la tecnología y de la</p>	<p>Se puede asegurar que las empresas encuestadas están conscientes de la importancia de la revolución tecnológica; pero no se la dan en la practica, por lo que</p>

<p>revolución tecnológica.</p>	<p>consideran que se obtienen beneficios producto de la inversión en la transferencia de nuevas tecnologías. Mencionaron los principales beneficios: producción más eficiente(22%)(pregunta 1 de tecnología e inversión), mayor intercambio de conocimientos(17%), mayor calidad (13%), reducción de costos(12%), etc.</p>
<p>5 Programas de capacitación tecnológicas en el sector empresarial en base a necesidades reales.</p>	<p>En contraste con la respuesta obtenida en la encuesta hecha en las instituciones que brindan formación técnica, los empresarios afirman que el recurso humano no cuentan con conocimientos tecnológicos suficientes para cubrir sus necesidades (53%). Del total de este porcentaje el 55% considera que el recurso humano no cuenta con una preparación previa, además aseveran que la formación carece de aplicación práctica(23%) son muy teóricos. y también no existe recurso humano especializado acorde a las industrias existentes en El Salvador.</p>
<p>6. Políticas de empresariales orientadas al desarrollo tecnológico.</p>	<p>De acuerdo a los resultados obtenidos en la pregunta 1 del apartado políticas y estrategias un 24% de las empresas cuentan con políticas orientadas al desarrollo tecnológico de las mismas. Lo anterior permite aseverar el poco interés que existe por parte del empresario en cuanto a sentar bases mediante políticas internas para el desarrollo de sus empresas.</p> <p>Generalmente son los empresas grandes las que se preocupan en contar con nuevas tecnologías y con investigación y desarrollo. Esto se explica desde el punto</p>

	<p>de vista que es la gran empresa la que tiene capacidad financiera para invertir en la adquisición de tecnologías de punta.</p>
<p>7. Políticas y estrategias de gobierno que han contribuido a la adquisición y desarrollo de nuevas tecnologías.</p>	<p>En la evaluación de las políticas del GOES, un 29%(pregunta 2, del apartado políticas y estrategias), de las empresas encuestadas mencionaron conocer las políticas y estrategias formuladas por el GOES que contribuyeron al desarrollo tecnológico de su sector.</p> <p>De la pregunta 3, del mismo apartado se puede afirmar que existe demanda por el sector empresarial de políticas sólidas provenientes del estado que garanticen y estimulen el desarrollo tecnológico de los diferentes sectores de la economía, especialmente la industria. Las políticas demandadas son: créditos blandos para la adquisición de nuevas tecnologías(44%), existencia de planes de capacitación en tecnologías de punta, especialmente para mandos medios(19%); cero aranceles para la importación de tecnologías de punta, etc. A esto podemos agregar que ya existe de parte del gobierno una reglamentación aduanal orientada a estimular a los empresarios para que estos modernicen sus industrias tal como consta en la publicación realizada por el ministerio de economía de fecha 16 de Enero de 1997, los siguientes bienes de capital ya no pagaran aranceles: maquinaria textil, básculas, tractores, computadoras, equipo de telefonía, lámparas de todo tipo, maquinaria industrial, envasadoras de alimentos y maquinaria metalúrgica.</p>

5.4 ANALISIS SOBRE ENCUESTAS A INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES Y ASOCIACIONES EMPRESARIALES

VARIABLE DE RESPUESTA	ANALISIS
<p>1. Estrategias y políticas de potenciación del desarrollo tecnológico.</p>	<p>Los encuestados respondieron que si cuentan con políticas y estrategias para el desarrollo tecnológico de sus destinatarios(75% GOES y 56% asociaciones). Dentro de las estrategias que manejan se mencionaron: Formación profesional (33%), soporte técnico y tecnológico(33%), asistencia de créditos (11%) en el caso de micro empresarios.</p> <p>Dentro de las políticas mencionaron planes de capacitación por nivel de mandos(33%), desarrollo de sus asociados(11%), créditos para la compra de maquinarias(11%),etc.</p> <p>Las instituciones de gobierno consideraron alcanzar un desarrollo tecnológico de sus destinatarios en un tiempo estimado de uno a cinco años (100%), mientras que el 80% de las asociaciones opinaron de igual forma lo antes expuesto. La forma de alcanzar el desarrollo tecnológico es a través de la creación de centros de información (33%), propiciar la asociatividad entre instituciones involucradas en el tema(33%) y la creación de talleres vocacionales (11%), etc.</p>
<p>2. Soportes a los sectores económicos existentes.</p>	<p>Dentro de los soportes que las instituciones brindan a los sectores económicos existentes en cuanto a innovación tenemos que brindan soportes de</p>

	comercialización (31%), asesorías técnicas (38%), capacitaciones a sus destinatarios (8%), etc.
3. Importancia de las alianzas.	Un 100% de las instituciones de gobierno cuentan con convenios de cooperación con organismos internacionales y de las asociaciones un 67 % cuentan con dichos convenios para la potenciación del desarrollo tecnológico de sus destinatarios. Dicho convenio está orientado principalmente al desarrollo del personal en todos los niveles (23%), al desarrollo de los sectores prioritarios (15%), etc.

5.5 ANALISIS INTEGRADO

De la investigación realizada se puede afirmar que los actores involucrados en el que hacer tecnológico de El Salvador son los empresarios, instituciones de gobierno e instituciones de educación; y que estos actores niegan las hipótesis planteadas, ya que no existe vinculación alguna entre estos. Por lo tanto la revolución tecnológica no esta contribuyendo el desarrollo económico del país, y lo que se vislumbra es caos e incertidumbre en el futuro de El Salvador.

Es de señalar que la mayoría de encuestados reclaman del GOES políticas orientadas al fortalecimiento de la micro y mediana industria a través de inyecciones crediticias a tasas blandas y que les permita alcanzar la independencia financiera en un corto plazo. La mayoría de empresas salvadoreñas son micros, pequeñas y medianas y no cuentan con los recursos suficientes para financiar de manera sólida la investigación y el desarrollo tecnológico.

“Según cifras del Banco Mundial, en América Latina existen unas 50 millones de pequeñas y medianas empresas y de éstas sólo el cuatro o cinco por ciento tienen acceso al crédito. “Ese es uno de los grandes problemas, pues ellas también

han sido golpeadas por las crisis económicas regionales", dijo a Reuters Paul Singer, investigador de la Facultad de Economía y Administración de la Universidad de Sao Paulo".

De acuerdo al más reciente Informe Mundial de Ciencia 1998 de la UNESCO, América Latina y el Caribe invirtieron uno de los porcentajes más bajos –1,9 por ciento– del gasto mundial en investigación y desarrollo, que acumuló 470.000 millones de dólares en 1994.

El porcentaje del gasto en ciencia y tecnología respecto al Producto Interno Bruto (PIB) de la región fue de 8,4 por ciento en 1994, mientras que sólo en Estados Unidos y Europa oriental el porcentaje fue de 22,2 por ciento y en Japón del 11,4 por ciento.

Por otra parte FUSADES, en publicación hecha en mayo de 1995 hace una comparación de la poca inversión del estado en educación, ciencia y tecnología con respecto a otros países, colocando a El Salvador con un índice de 1.4 por cada 1000 habitantes de recurso humano capacitado en ciencia y tecnología (cuadro 1), el cual representa uno de los índices más bajos con respecto a dichos países.

Comparación de países con respecto a inversiones del estado en educación ciencia y tecnología.

Cuadro 1.

PAIS	CIENTIFICOS Y TECNICOS (POR CADA HABITANTES) 1986 - 1991	CIENTIFICOS Y TECNICOS DEDICADOS A ACTIVIDADES DE ID (POR CADA 1000 HABITANTES) 1986 - 1989	GRADUADOS EN CIENCIAS (% DE TOTAL DE GRADUADOS) 1988-1990.

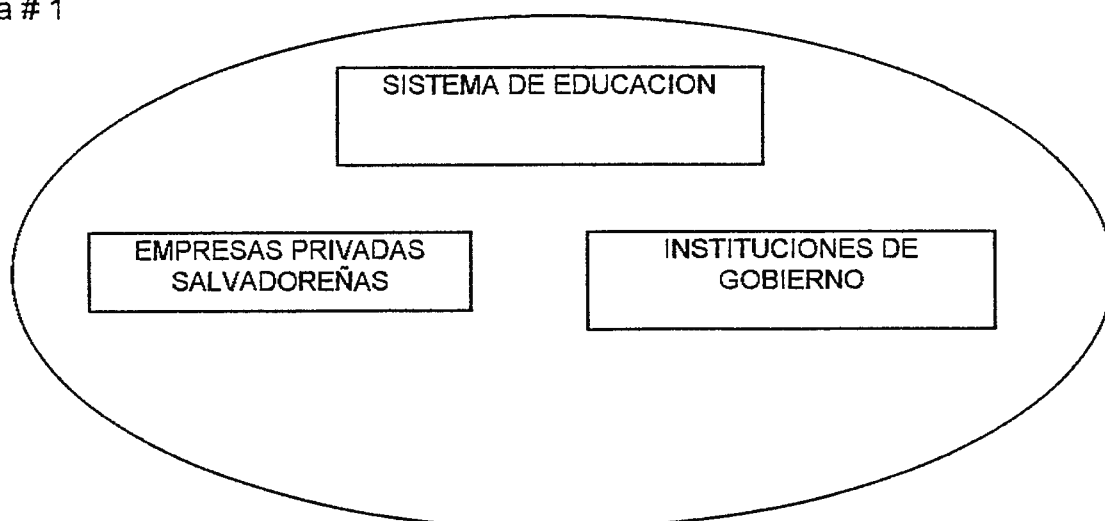
Corea del Sur	45.9	22.0	29.0
Chile	nd	5.9	27.0
Costa Rica	nd	nd	20.0
Singapur	22.9	18.7	53.0
Tailandia	1.2	1.6	18.0
Malasia	nd	4.0	28.0
El Salvador	1.4	3.4	9.0
Brasil	29.5	nd	19.0
Argentina	28.4	5.4	32.0
Indonesia	12.1	nd	11.0
Venezuela	104.1	4.4	32.0
México	nd	6.1	32.0
Japón	110.0	60.0	26.0
Alemania	86.0	47.0	32.0
Estados Unidos	55.0	nd	15.0

nd: no disponible

(Programa de las naciones Unidas para el desarrollo PNUD).

ACTORES ACTUALES DEL SISTEMA DE INNOVACION TECNOLOGICA

figura # 1



El resultado del estudio de campo se puede representar en forma gráfica (ver la figura #1), la desvinculación entre los actores del sistema. Se puede afirmar que se están realizando esfuerzos por el CONACYT; y además el sistema como tal no toma en cuenta al cuarto actor "La sociedad Salvadoreña" que debería de ser el principal destinatario del sistema de innovación y desarrollo tecnológico.

Desde la perspectiva de la ingeniería industrial, la revolución tecnológica afecta e incide sustancialmente en la selección de maquinaria y equipo, métodos de trabajo, distribución en las instalaciones, las formas y medios de como se maneje la información, la calidad de los productos y sobre todo los tipos de tecnologías que sean amigables con el medio ambiente; pero es la función de producción / operación la que se ve seriamente afectada por los cambios tecnológicos que actualmente se dan en forma vertiginosa. Esta función tiene como propósito satisfacer las necesidades del mercado, el cual demanda calidad, buen precio, cantidad y tiempo de entrega. Cualquier empresa independientemente de la actividad económica a la que se dedique no escapa al planteamiento anterior. Esta situación por la que pasan las empresas, especialmente las MYPES es que no cuentan con la tecnología apropiada y adolecen de un asesoramiento que les guíe a detectar sus necesidades tecnológicas; sumado a esto las Empresas Salvadoreñas y las Asociaciones Empresariales no están realizando acciones del tipo tecnológico, por otro lado las asociaciones no brindan asesoramiento a sus asociados y se limitan simplemente a proporcionar información de la existencia tecnológica y los mercados donde adquirirla.

Del análisis anterior se desprende de que las empresas salvadoreñas no dan importancia a los departamentos de investigación y desarrollo (13% cuentan con departamentos de I&D), mientras que un 51% no desarrolla ningún producto y por lo tanto no se esta potenciando el proceso de innovación tecnológica en la industria, y no ven a la I&D como un medio de desarrollo económico sostenible y mucho menos como una ventaja competitiva.

Por otra parte la balanza comercial de El Salvador es desfavorable, ya que los volúmenes de exportación comparados con los de importación resulta negativo, esto se debe a que la pequeña industria no tiene capacidad de exportación por una gran cantidad de limitaciones, entre la que se pueden señalar: productos sin innovaciones, de baja calidad, falta de competitividad en costos de producción, falta de una estructura administrativa entre otros. Los industriales que exportan generalmente son grandes y medianos; pero que aun así no se logra un equilibrio entre el intercambio comercial con los demás países de la región(ver anexo # 9). Sin embargo, la brecha comercial se agranda aún más con los países del norte e incluso con Japón.

Lo más grave del problema es que las instituciones de educación media y que brindan educación tecnológica, no cuentan con un mecanismo sensor que les indique sobre las necesidades de los empresarios y mucho menos de la sociedad en general. Estas instituciones de formación públicas y privadas se limitan a brindar su oferta de educación en función al auge comercial en las áreas de mecánica automotriz, electrónica, computación; pero esto no quiere decir que sea lo que demanda el sector empresarial. Por otro parte gran porcentaje de estas instituciones no cuentan con la infraestructura adecuada para el desarrollo de las actividades de formación. La problemática se vuelve más crítica, ya que al analizar los resultados de la Sociedad en general, vemos que no está educada o alfabetizada en ciencia y tecnología, esto es debido a que el Ministerio de Educación ha presentado poco interés a la problemática de la alfabetización en ciencia y tecnología, restando importancia al establecimiento de una currícula acorde a los tiempos actuales; está demostrado que los países que han alcanzado cierto grado de desarrollo se debe a que invierten en la educación tecnológica de sus ciudadanos. Los resultados de nuestro sistema educativo, ratifican el desarrollo marginal que El Salvador ha alcanzado en desarrollo e innovación tecnológica en el último cuarto de siglo; sin embargo se debe mencionar que los Salvadoreños somos creativos e innovadores, pero que debido a grandes limitaciones no se ha podido aprovechar el talento que

poseemos y que ha sido aprovechado por empresas de otros países; de continuar la desvinculación entre los principales actores y de no tomar las medidas correctivas seguiremos siendo simples espectadores y admiradores del desarrollo o progreso sostenible de algunos países de América y del mundo.

CAPITULO VI

PROPUESTAS DE LA INVESTIGACION

6.1 INTRODUCCION

Con el propósito de que en El Salvador se logre un despegue económico sustentado en el recurso tecnológico, y hacer de las empresas salvadoreñas más competitivas sea en mercados nacionales e internacionales; se proponen diferentes aportes que la revolución tecnológica brinda para alcanzar un despegue económico a mediano plazo, así también alternativas para que los actores involucrados se vinculen armoniosamente a fin de alcanzar el desarrollo tecnológico deseado para alcanzar un desarrollo económico a largo plazo y obtener el bienestar social del pueblo Salvadoreño.

Las propuestas que se plantean en este capítulo están sustentadas en la información recopilada en la investigación de campo y la investigación bibliográfica realizadas, las siguientes propuestas se hacen para alcanzar el desarrollo económico del país en un mediano y largo plazo.

Esta pequeña pero significativa contribución, tiene como intención sustentar nuestro compromiso en el esfuerzo constante de alcanzar un desarrollo tecnológico que sirva de pilar para el desarrollo económico sostenido de nuestro país.

⇒ **6.2 APORTES DE LA REVOLUCION TECNOLOGICA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO DE EL SALVADOR:**

- Hace empresas más competitivas.
- Reduce las importaciones.

- Aumenta la producción.
- Hace empresas líderes.
- Desarrollo económico.
- Incremento de ofertas de producto.

⇒ 6.3 BENEFICIOS DE LA REVOLUCION TECNOLOGICA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO DE EL SALVADOR:

- Producción eficiente
- Intercambio de conocimiento.
- Ser mas competitivo
- Reducción de costos
- Mejores procesos de producción.
- Crecimiento económico.
- Mayor economía de escala.
- Mayor calidad.
- Aumento de utilidades
- Reducción de tiempos muertos
- Mejoras de organización.
- Mayor desarrollo
- Aumento de empleo
- Innovación de productos.

Lo que se busca es aumentar la producción interna con mayor eficiencia ya que ayudaría a satisfacer las necesidades de consumo interno y permitiría incrementar y diversificar las exportaciones. "En 1957 Solow, luego de haber estudiado el comportamiento de la economía estadounidense publicó un estudio sobre la relación entre el cambio tecnológico y la producción, en el cual indicó que entre 1909 y 1949, cerca del 90% del crecimiento de la economía se le

podría atribuir a factores como el cambio tecnológico; posteriormente, Kutznets, en 1966, indicó que, según sus análisis, aproximadamente el 90% del crecimiento en la producción per cápita se podría atribuir a incrementos en la eficiencia en el uso de los recursos, a mejoras en la calidad de los recursos o al cambio tecnológico” [23].

Para Feliciano Sánchez, presidente de la Sociedad Mexicana para el Progreso de la Ciencia y la Técnica (Somprocyt), es clara la relación entre la producción y el grado de desarrollo económico.

“Las economías occidentales han crecido fundamentalmente debido a la innovación tecnológica”. En la entrevista realizada al presidente Bill Clinton (4 de Febrero de 2000) señaló que el crecimiento económico sostenido de los Estados Unidos en los últimos 107 meses ininterrumpidos se debe a la Revolución Tecnológica que impera hoy en el mundo; y a estrategias antiinflacionarias impulsadas por la Reserva Federal. [24].

“China, país con un sistema particular de socialismo de mercado, con su política de bienvenida a la inversión extranjera desde los 80’s, ha dado resultados impresionantes respecto a la reducción de la incertidumbre en los procesos productivos.

El desarrollo del sector industrial en China se resume en la reducción de los costos transacción y en la educación de su población lo que facilitara el rápido aprendizaje. Lo anterior permitió que este país iniciara con 300,000 - 400,000 empresas industriales en 1978, a aproximadamente 7 millones para 1996. No se pretende sugerir que un modelo como el de China pueda ser aplicable a El Salvador , existen diferencias culturales, políticas y económicas entre ambos países ; sin embargo, es importante resaltar la prioridad que el gobierno le dio a la promoción de la inversión extranjera como medio para obtener tecnología y

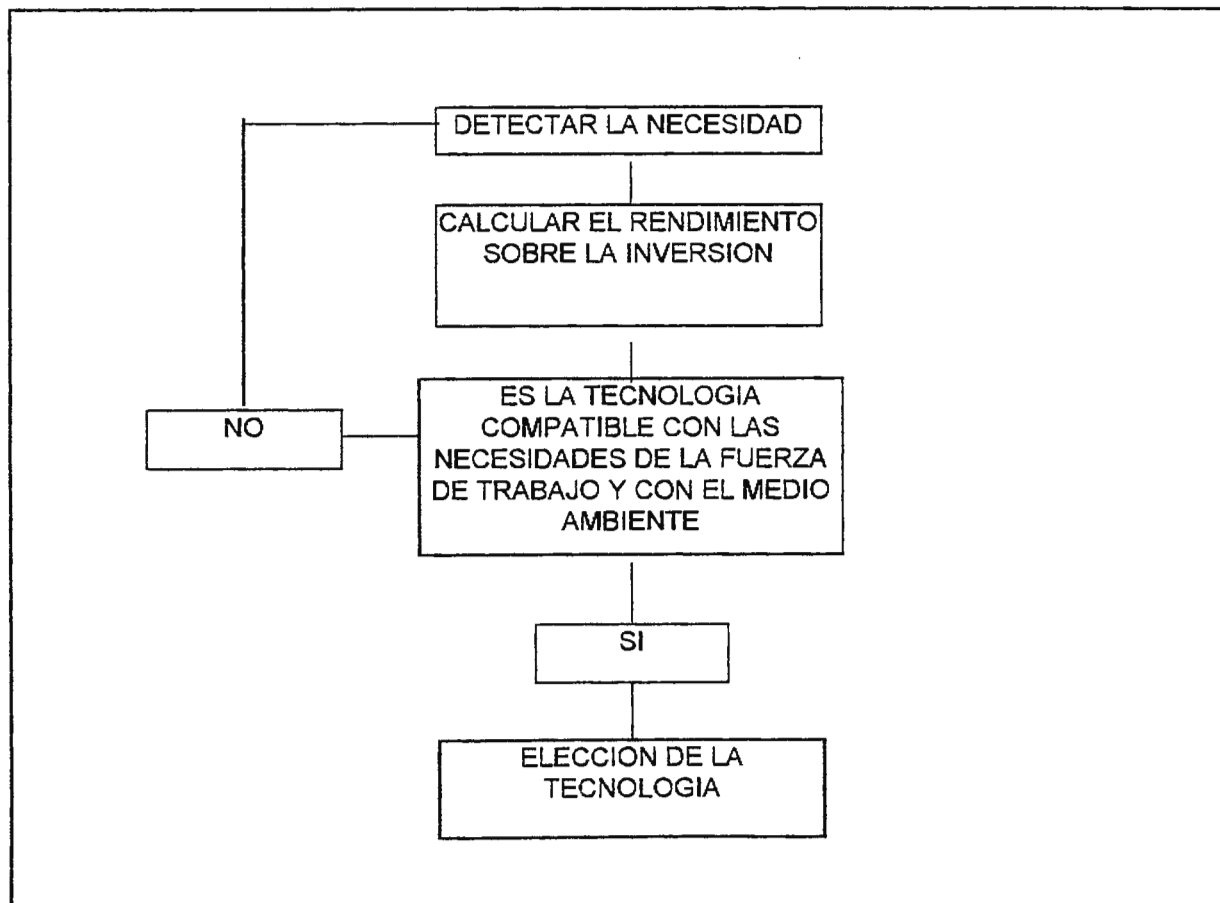
desarrollo del sector industrial local y a la política de gobierno de reducir los costos de transacción a través de las mejoras en las instituciones”[25].

Por lo antes expuesto es imperante que los aportes de la revolución tecnológica se alcancen en un mediano y largo plazo, para ello se propone la Etapa A: para el desarrollo económico a un mediano plazo y Etapa B: para el desarrollo económico a un largo plazo. Estas etapas se proponen para que se utilicen para potenciar el desarrollo económico de El Salvador.

6.4 ETAPA A: PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO A UN MEDIANO PLAZO. “METODOLOGIAS PARA LA INNOVACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO”.

A1: METODOLOGIA PARA LA TRANSFERENCIA TECNOLOGICA.

FIGURA # 3.



La metodología que se plantea en la figura número 3, es con el objetivo de que sea utilizada tanto por empresas privadas y públicas, así como para las instituciones de educación media del país o en todo caso por el ministerio de Educación del país. El propósito es el de potenciar el desarrollo económico de El Salvador en un mediano plazo; sustentado en la transferencia tecnológica.

DETECTAR LA NECESIDAD

Se debe iniciar haciendo un análisis de los diferentes procesos que se realizan tanto hacia adentro como hacia afuera de la empresa (se debe hacer uso de los diagramas de procesos, de flujos, carta de emsamble, etc y de todas las herramientas de la ingeniería industrial que sean necesarias) , ya que a través de este análisis el tomador de decisiones detectará las necesidades tecnológicas por las que atraviesa la empresa.

CALCULAR EL RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION

Cuando se ha de hacer una inversión en la adquisición de nuevas tecnologías, las técnicas de ingeniería económica resultan de mucha utilidad, casi siempre se debe iniciar haciéndose estas preguntas de rigor ¿Deberá un proceso automatizarse?, ¿ Cuánto tiempo deberá permanecer en operación un activo que se ha comprado ahora para que se pague y se recupere un X% de la inversión?.

La ingeniería económica permite tener en cuenta que el “ Dinero hace dinero”; a continuación se presentan los siguientes aspectos a tomar en cuenta al tomar la decisión de invertir en nuevas tecnologías[26]:

- Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo[27]:

- ⇒ Valor del dinero en el tiempo.
- ⇒ Retorno de una inversión.

ES LA TECNOLOGIA COMPATIBLE CON LAS NECESIDADES DE LA FUERZA DE TRABAJO Y CON EL MEDIO AMBIENTE

Los aspectos a considerar en la transferencia tecnológica es seleccionar la tecnología que más se adapte a las necesidades de la empresas, sobre todo en el área de la administración de las operaciones y procesos, ya que una buena elección de la tecnología minimizará el tiempo de producción así también los desperdicios y evitar contaminar el medio ambiente; lo que redundaría en reducción de costos.

ELECCION DE LA TECNOLOGIA:

La elección tecnológica representa una gran decisión para el tomador de decisiones, esta elección debe hacerse a través de un equipo de trabajo (alta dirección, finanzas, la administración de operaciones). No solo debe prevalecer la decisión del costo aunque estos favorezcan una alternativa tecnológica; se debe tomar en cuenta también aquellos criterios que sean incidentes con el medio ambiente, etc.

Cuando ya se ha realizado la elección tecnológica, se debe asignar a los responsables del manejo del cambio tecnológico, ya que esto trae consigo resistencia por parte del trabajador debido a temores infundados de pérdidas de empleo.

MECANISMOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Los principales mecanismos que utiliza la empresa salvadoreña para transferir tecnologías son [28]:

MECANISMO	GDE	MDE	PEQ	MIC
	%	%	%	%
1. Compra de maquinaria.	78.1	62.9	62.5	18.8
2. Capacitación de personal en el extranjero.	62.5	14.3	6.3	0.0
3. Proyectos de llave en mano.	15.6	5.7	0.0	0.0
4. A través de licencias.	25.0	8.6	0.0	0.0
5. A través de convenios con empresas multinacionales.	30.2	8.6	0.0	0.0
6. Ferias internacionales.	0.0	2.9	0.0	0.0
7. Capacitación en el país.	0.0	2.9	0.0	0.0
8. Asesoría Técnica.	4.2	2.9	6.3	0.0
9. ninguno.	10.4	28.6	31.3	81.3

GDE: Grande empresa.

MDE: Mediana empresa.

PEQ: Pequeña empresa.

MIC: Micro empresa.

A2: INNOVAR, INVESTIGAR Y DESARROLLAR.

Es necesario crear un tipo de empresas innovadoras que sirvan de enlace directo entre las pequeñas industrias y los consumidores a fin de reducir los costos por la función de investigación y desarrollo. Esta empresa tendrá también como función principal la de realizar innovaciones para las empresas asociadas y de

solventar los problemas que se detecten o afecten a la sociedad , lo cual permitirá que se genere un mercado potencial para las MYPES.

CONCERTACION:

Esta empresa innovadora deberá ser el resultado de la decisión de numerosas empresas de un mismo Sector económico y deberán tener el propósito de unirse para concertar soluciones de su propia conveniencia y aportar esfuerzos para llevarlas a cabo, en beneficio del mismo Sector, del País y de los usuarios.

MISION:

Tendrán como misión: Impulsar, promover y fomentar el desarrollo Científico y Tecnológico de las empresas del Sector asociados, mediante la concertación, la promoción de la investigación y la orientación de la gestión de la calidad y el mejoramiento continuo en las empresas, para lograr la más alta productividad en beneficio de las mismas empresas, del país y de los usuarios del sector económico.

VISION:

Deberá tener como visión: Ser la entidad concertadora del Sector económico representado, en relación con su desarrollo tecnológico.

Se dice que las empresas innovadoras tienen como fin ser líder en su sector y se consideran bien posesionadas ante la competencia. Estas deben ser positivas en cuanto a la posibilidad de innovar en el futuro, y deben dar prioridad a las fuerzas del mercado como estimulantes de la actividad innovadora. Deben dar prioridad a la realización de la innovación de productos, aunque cuenten con experiencia en

innovación de procesos y organización. Deben poseer fuerte capacidad interna de I&D.

Se dice que las empresas potencialmente innovadoras estiman estar menos bien posesionada que las anteriores, y poseen una actitud de espera ante el futuro en el que identifican principalmente innovaciones organizacionales relacionadas con la tecnología, en la que generalmente tienen experiencia previa. La consideran como requisito para poder llegar al nivel de innovación de producto, y frecuentemente consideran una combinación de esta con la innovación de proceso. Su experiencia no se centra en productos para el mercado, y poseen poca capacidad interna de I&D.

Las empresas no innovadora no posee experiencia previa en materia de innovación, ni consideran en un futuro próximo adoptar procesos de innovación. Se consideran mal posesionadas en su sector, o no estiman que la innovación sea relevante en el mismo.

A3: INVENTAR.

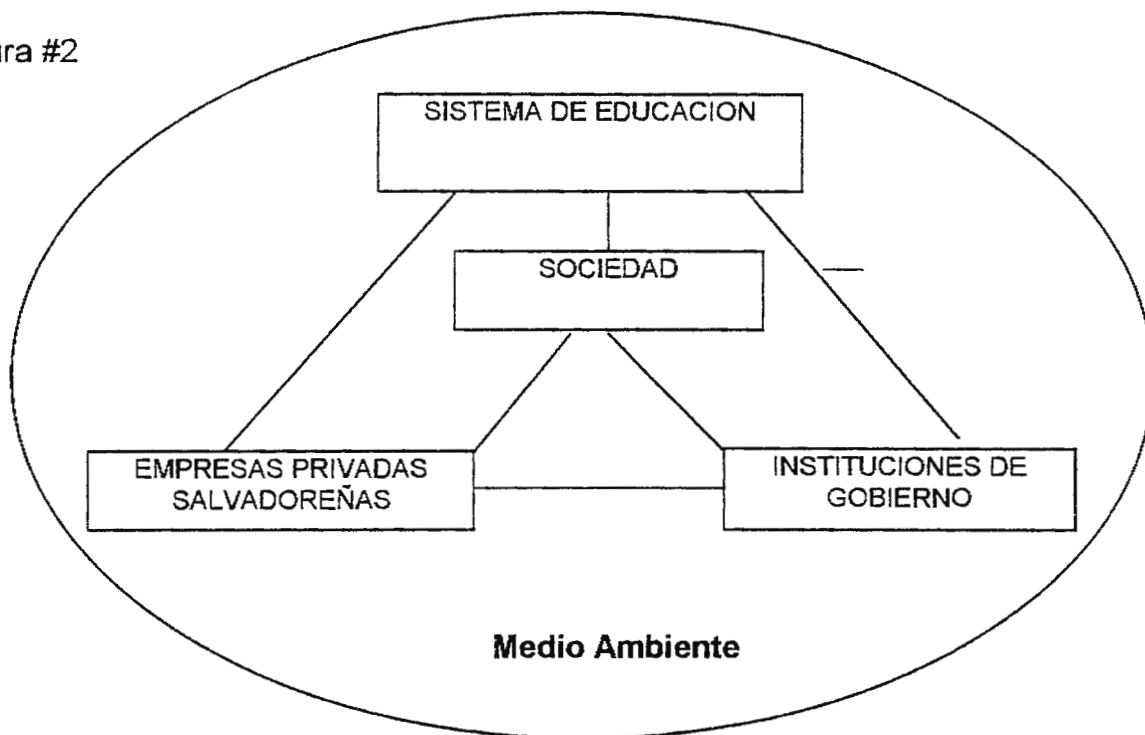
Inventar o hacer cosas nuevas depende del ingenio de cada persona, es necesario que se potencie en las instituciones de educación media a inventores. En general debe hacerse en todos los niveles de la educación, las universidades y instituciones de nivel medio, deberían ofrecer cursos en pensamiento creador. En dichas capacitaciones se debe enseñar a los alumnos cómo inventar y ser originales. Los alumnos de primer año de ingeniería, sin importar la especialidad se les debe estimular la capacidad creadora aplicada; las cuales deberán aplicarse en la resolución de problemas de la industria. La industria por su parte no debe esperar obtener inventos instantáneos de inmediato pero si en el futuro tendrá personal creativo solucionando problemas reales.

“Actualmente, nuestro conocimiento del mundo es más extenso que en cualquier época de la historia del hombre. La educación da por resultado reducir el esfuerzo que debe hacer cualquier persona para conservarse al corriente de los adelantos de la civilización. Podríamos pensar lo contrario, pero el adiestramiento facilita el aprendizaje. Tratemos de obtener conocimientos sistemáticos sobre cualquiera de nuestros intereses, y veremos los problemas que encierran. La educación facilita el camino hacia un punto de vista más moderno sobre cualquier tema.

Se debe trabajar en el diseño y cálculo de indicadores, para medir el valor económico de las invenciones, su valor social o tecnológico, así como la difusión de conocimientos dentro las fronteras nacionales” [29].

**6.5 ETAPA B: PROPUESTA A LARGO PLAZO:
“ SISTEMA INTEGRAL PARA LA INNOVACION Y DESARROLLO
TECNOLOGICO”.**

figura #2



INTERFAZ VINCULANTE: _____

Para que exista una armoniosa comunicación entre los principales actores y sea posible alcanzar el desarrollo económico a largo plazo, es necesario que exista un interfaz de vinculación entre cada uno con el fin de prestar un servicio fundamental al principal destinatario; por lo que hacer ciencia y tecnología no tiene sentido si no se hace con el propósito de elevar la calidad de vida de los habitantes de la sociedad y aumentar la productividad y el desarrollo económico del país.

El sistema de educación:

Es el responsable del desarrollo económico y social, a través de la formación científica y tecnológica de técnicos; preocupados por hacer uso conscientemente de tecnologías amigables con el medio ambiente y a la vez por mejorar la calidad de vida de la población.

Sociedad Salvadoreña:

Población salvadoreña, destinataria de la desarrollo tecnológico realizado tanto dentro de las fronteras patrias como fuera de estas cuando se da la transferencia tecnológica. Se dice que no tiene sentido hacer ciencia y tecnología sino se aplica para resolver problemas de las clases más necesitadas.

Empresas Privadas:

Actividad económica privada que se organiza con fines de lucro privado a diferencia de la actividad económica del gobierno o empresa pública. En general la empresa privada es una unidad económica en la cual los recursos de capital y otras propiedades están en poder de una asociación cuya actividad persigue beneficios privados [30].

Instituciones de gobierno:

1. Unidades productivas de las administraciones pública y sociedades públicas. Se trata en ambos casos de organizaciones pertenecientes y/o controladas por el Estado. 2. Actividad económica realizada por el estado, individualmente o a través

de una economía mixta, en comparación a la efectuada por la empresa privada.

Medio Ambiente:

Se ha comprobado que existe otro vacío aun más grave: la brecha entre hombre y naturaleza. Esta se tendrá que reducir si se quieren evitar catástrofes terribles. Así como aumenta la producción de artículos materiales, junto con el consumo de materias primas, también lo hace la contaminación. Esto no sería peligroso si el incremento en el uso de recursos y en la contaminación no fueran mayores de lo que la naturaleza puede soportar, y si no hubiera duda sobre si las necesidades humanas se pueden satisfacer exclusivamente mediante productos materiales. La producción implica la transformación de los recursos naturales de un estado a otro, y no su destrucción. Con los sistemas económicos actuales se puede esperar, su transformación de un estado natural a uno contaminado. Desafortunadamente puesto que la salud nacional está estrechamente relacionada con la producción de artículos materiales y puesto que esta salud se estima cada cierto tiempo, existe una tendencia a posponer algunos costos para un tiempo futuro. Esto es como preguntar acerca de los bienes de una persona sin investigar sus riesgos. Si la sociedad desea sobrevivir haría bien en investigar lo que está pasando con la naturaleza.

Dados nuestros problemas contemporáneos es urgente establecer un concepto amplio que abarque las necesidades de la industria, la sociedad en general debe constituirse un marco que facilite la comunicación entre muchas partes, y no solamente una optimización restringida de la relación entre la industria y los consumidores, es decir, industria, consumidores, naturaleza y tecnología.

La industria debe de dar una respuesta de amplio criterio, sobre todo respecto al medio ambiente. Se deben buscar soluciones factibles, no optimas,

puesto que estas son tanto parciales como a corto plazo. La supervivencia de la industria depende de la búsqueda de un mejor entendimiento de las necesidades de la sociedad y de la forma de satisfacerla en armonía con el medio ambiente(ver anexo #10).

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 INTRODUCCION

El siguiente capítulo se ha conformado como producto de la bibliografía consultada así como de el resultado de la investigación de campo realizada, por lo que, las diferentes conclusiones y recomendaciones que se plantean en este capítulo son el aporte del trabajo de tesis presente.

7.2 CONCLUSIONES

CONCLUSION #1:

La apertura comercial que actualmente se esta dando a nivel mundial, hace que tiendan a la eliminación las barreras comerciales entre países, lo anterior es conocido como GLOBALIZACION, fenómeno que obliga a empresas de cualquier actividad económica a invertir en nuevas tecnologías con el propósito de volverse mas competitivas y elevar sus niveles de eficiencias y productividad.

En el Salvador son pocas las empresas que puedan tener la capacidad de invertir en estas tecnologías de punta, por lo que el grueso de empresas salvadoreñas (micro, pequeña, mediana) corren el peligro de sucumbir ante el fenómeno de la globalización. Sumado a la anterior las empresas salvadoreñas carecen de políticas estratégicas orientadas a establecer alianzas o convenios de cooperación con similares extranjeras.

La tecnología es un recurso disponible y existente el cual representa la

principal ventaja competitiva para la industria. Las empresas que llegan a nuestro país cuentan con este preciado recurso(transnacionales); y les permite asegurar una calidad de productos mejor que los que elaboran empresarios locales, sumado a esto, los productos son innovados y pueden ser reciclados o desechables.

CONCLUSION # 2: "La tecnología como un recurso económico existente e indispensable para el desarrollo de El Salvador"

La tecnología define un papel esencial como tren de desarrollo económico y social de nuestros tiempos, así también se le considera un recurso necesario e indispensable para la producción junto con el trabajo, capital y la tierra.

CONCLUSION #3:

La empresa Salvadoreña carece de departamentos de innovación y desarrollo que le puedan brindar nuevos productos a la sociedad en general, sumado a esto la poca importancia que se le esta dando a la transferencia de nuevas tecnologías.

CONCLUSION #4 :

Las instituciones de educación media que brindan formación técnica vocacional, no tienen ninguna vinculación con las necesidades que demanda el sector empleador y se puede asegurar que ninguna con la sociedad en general. Los constantes cambios que provocan el caudal tecnológico, exigen el acceso a nuevos conocimientos tecnológicos.

El sistema de educación técnica a nivel medio carecen de una formación

innovadora y de la transferencia de conocimiento actualizado acorde a las exigencias de los destinatarios (sociedad y empresas).

CONCLUSION #5 :

Esta claro que la educación y el acceso a la información son factores claves para el desarrollo económico y social del País. Las instituciones de educación tecnológica se enfrentan a ciertas deficiencias en cuanto al sistema educativo se refiere y algunas de ellas ni siquiera cuentan con una infraestructura adecuada para brindar una formación tecnológica que responda a las necesidades del sector demandante.

CONCLUSION # 6:

Una de las principales razones por las cuales el desarrollo tecnológico en el País ha sido lento e insuficiente es la poca o nula cooperación entre los actores principales: educación, gobierno, empresas privadas y ciudadanía, lo que dificulta la formulación de políticas claras orientadas a desarrollo tecnológico, ya que sin el apoyo mutuo de estos; cualquier esfuerzo para la implementación de políticas nacional en relación al tema fracasaría.

CONCLUSION # 7:

La globalización exige cada día contar con una fuerza laboral que pueda responder a la demanda de los mercados cambiantes, por lo que es necesario establecer mecanismos que le permitan a los trabajadores tener acceso al sistema de educación, la información actualizada de los avances tecnológicos en cada área

de especialización de industria; así como también a programas de capacitación específicos a fin de dar respuesta a las necesidades del mercado.

7.3 RECOMENDACIONES

RECOMENDACION # 1:

Dar garantías y estímulo a la transferencia de tecnologías a las empresas locales con el fin de la reconversión de la planta industrial y aumentar así la competitividad tanto en los mercados internos como externos. Estos estímulos deben ser especialmente para las microempresas y para aquellas que estén obsoletas y que deseen incorporar nuevas tecnologías que les permitan ser más competitivas.

El GOES debe de dictar políticas de reactivación y del desarrollo tecnológico para aumentar la productividad y desarrollo económico de El Salvador en un mediano plazo y largo plazo, con énfasis en los sectores industriales, ya que se considera este sector como dinámico para incrementar los niveles de exportación y así consecuentemente el aumento de las divisas y beneficios sociales como por ejemplo el incremento de empleo.

Potenciar la transferencia del paquete tecnológico para que venga a dar soporte a las MYPES y debe ser canalizado a través de la cooperación de organismos internacionales; como por ejemplo la GTZ, OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la ciencia y la cultura) y otros.

Se recomienda ver la experiencia de las MYPES de Taiwan en cuanto como las microempresas hicieron de ese país, un polo de desarrollo económico y social, basándose en la premisa de que "País industrializado es un país desarrollado"; aquí en nuestro país se recomienda ver la experiencia de las MYPES asociadas al Polígono Industrial Don Bosco, las cuales sostienen negociación con empresas de origen Español para establecer alianzas. En las alianzas que se están

estableciendo; las empresas españolas brindan el paquete tecnológico y las microempresas del polígono ponen el recurso humano, el arreglo consiste, en que se compartirán las ganancias. Este modelo de alianzas es ideal para el grueso de microempresa Salvadoreña ya que se traslada el paquete tecnológico y las experiencias obtenidas, así mismo sería una alternativa para que la microindustria se desarrolle e inserte en el proceso de globalización.

RECOMENDACION #2 :

Se recomienda invertir o desarrollar nuevas tecnologías que se fundamente en el ahorro energético y sobre todo protejan el medio ambiente; a fin de alcanzar ventajas competitivas en la reducción de costos de producción.

RECOMENDACION # 3:

Por lo que se vuelve necesario generar una estructura destinada a la innovación de nuevos productos en el interior de las empresas, o en su defecto crear una estructura externa que realice la función planteada; para esto se recomienda que se utilicen para este fin las asociaciones empresariales que aglutinan a las empresas en cada actividad económica, las cuales pueden canalizar recursos a través de organismos internacionales y en el mejor de los casos de los mismos asociados.

RECOMENDACION # 4:

Crear institutos especializados de investigación y desarrollo, los cuales no deben quedarse a nivel de investigaciones básicas. Para esto se recomienda

retomar la experiencia de las instituciones de transferencia tecnológica ya existente, como por ejemplo CITT de Ciudadela Don Bosco y el ITCA-FEPADE y la experiencia de instituciones de países latinoamericanos como por ejemplo de México, Colombia, etc. El retorno de la inversión se podría realizar vía prestación de servicios tecnológicos a los mismos asociados y vía la formación de técnicos que laboren para empresas de la misma actividad económica. El mercado puede ser de alcance regional (México, Centro América y el Caribe), debido a la apertura comercial de la región. Cabe mencionar que la estructura recomendada se podrían crear con fondos provenientes del Ministerio de educación, ASOCIACIONES EMPRESARIALES y fondos del CONACYT.

RECOMENDACION # 5:

El Ministerio de Educación como ente rector de la educación del país, fomente a través de instituciones públicas y privadas una cultura de innovación tecnológica y a su vez alfabetice en ciencia y tecnología a la población estudiantil por medio de programas bien definidos.

RECOMENDACION # 6:

Las instituciones de educación media (públicas y privadas), deben actualizarse tecnológicamente, no solamente en cuanto al conocimiento tecnológico que trasladan a sus alumnos, sino también en cuanto los medios didácticos idóneos que sirven para enseñar y aprender . Actualmente en los mercados se pueden encontrar software que son útiles para enseñar las diferentes asignaturas que se imparten en los bachilleratos técnicos. Así mismo el GOES debe crear políticas y estrategias que faciliten a las instituciones de educación media adquirir en el exterior paquetes tecnológicos que se adapten a las necesidades reales de

educación. Los incentivos pueden ser bonos a aquellas instituciones que hayan dado muestras palpables de mejorar la calidad de la formación tecnológica que imparte y a su vez hayan establecido un vínculo estrecho entre las necesidades de la población y empresas empleadoras del recurso humano que se formen en dichas instituciones.

RECOMENDACION # 7:

Para aumentar las ventajas competitivas se recomienda utilizar la técnica de cluster en las MYPES de similar actividad económica, ya que aumentan la productividad de las industrias que la constituyen, también mejoran la capacidad de innovar y, por lo tanto permiten el aumento de la productividad; se ha comprobado que las MYPES son las que emplean gran parte de la mano de obra salvadoreña, por lo que al mejorar la pequeña industria a través de esta estrategia la volverá más competitiva y a la vez produciría mayor cantidad de empleos y podrían incursionar en mercados mas selectivos . Por último los cluster estimulan la formación de empresas nuevas que apoyan la innovación.

RECOMENDACION # 8:

Crear empresas desarrolladoras de innovaciones y desarrollo tecnológico que sirvan de enlace directo entre las pequeñas industrias y los consumidores a fin de reducir los costos por la función de investigación y desarrollo . Esta empresa tendrá también como función principal la de crear un departamento de investigación y desarrollo, el cual deberá generar productos innovados para los asociados acordes a las necesidades de los mercados.

RECOMENDACION # 9:

Se recomienda al Gobierno una mayor difusión de las políticas y estrategias orientadas a la modernización y reconversión de la planta industrial de las empresas nacionales, ya que debido al desconocimiento de estas muchos micros y medianos empresarios no invierten en la transferencia tecnológica.

RECOMENDACION # 10:

Incluir dentro de los planes de estudio medio y superior , sistemas educativos orientados a una mayor educación tecnológica de las personas, mediante programas de investigación, desarrollo e innovación.

SIGLAS

CITT: Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica de Ciudadela Don Bosco.

CONACYT: Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología.

GOES: Gobierno de El Salvador.

MYPES: Micro y Pequeñas Empresas.

I+D: Investigación y desarrollo.

SELA: Sistema Económico Latinoamericano.

GLOSARIO

Arancel de aduanas: Tarifa de impuesto de importación y de exportación que perciben las aduanas.

Carta de ensamble: Es un gráfico que explica por si mismo la secuencia en la cual las partes y subensambles fluyen al ensamble de un producto .

Cluster: Grupo de industrias que se apoyan unas a otras en la producción y comercialización de un bien o servicio. Son clubes de negocios de empresas que persiguen un fin común.

Desarrollo: Proceso de automovimiento desde lo inferior (desde lo simple a lo superior a lo complejo), que pone de manifiesto y realiza las tendencias internas y la esencia de los fenómenos, los cuales conducen a la aparición de lo nuevo. La forma característica del desarrollo presenta un aspecto de espiral.

Desarrollo Tecnológico: Proceso por el cual nacionales de un país adquieren los conocimientos, habilidades y capacidad organizativa que necesitan para producir bienes y servicios más eficientemente.

Desarrollo Económico: Proceso de crecimiento de los ingreso total y per cápita, especialmente en países en desarrollo acompañado de una creciente infraestructura, más actividad industrial, mejores prácticas agrícolas, migración de mano de obra del campo a zonas urbanas industriales, más alfabetismo, mejores oportunidades de empleo y una disminución gradual de la dependencia de la ayuda oficial para el desarrollo.

Diagramas de procesos: Es la representación de en un cuadro de todas las actividades que suceden en un proceso o procedimiento; el cual puede incluir el

tiempo, la distancia, el trabajo y además se puede especificar los materiales.

Diagramas de flujos: Es un complemento esencial del diagrama de procesos. Consiste en un dibujo de la planta, en la que se representan todas las máquinas, puestos de trabajo, etc. Muestra retrocesos, recorridos inútiles y puntos donde puede haber congestión

Eficiencia: Término que sirve para indicar eficiencia general administrativa y tecnológica. En otras palabras la eficiencia con la cual una empresa utiliza solo los insumos necesarios, resuelve sus problemas de organización y emprende todas sus actividades a un costo mínimo.

Industria: Conjunto de todas las organizaciones dedicadas a crear bienes y servicios. Instituciones tales como agencias de gobierno, hospitales y clínicas, instituciones educativas, hoteles, teatros, e institutos de investigación, así como también fábricas, agencias de publicidad, bancos y empresas de seguros caen en esta definición.

Innovación: Desarrollo de nuevos conocimientos aplicados al desarrollo de nuevos productos, ideas, procesos productivos y al mercado. La innovación es por consiguiente la última etapa en el proceso de a) invención o sea descubrir o proyectar nuevos productos o procesos b) desarrollo o sea el proceso por el cual las ideas y los principios expuestos en la etapa de inversión toman cuerpo en productos concretos y técnicas de producción que inducen la innovación.

Investigación y Desarrollo: 1. Investigación básica que se realiza sin un objetivo comercial específico, 2. Investigación con el objetivo de perfeccionar un invento, 3. El trabajo de hacer que la investigación proporcione productos o procesos, incluyendo el mejoramiento de productos ya existentes.

Producto Interno Bruto (PIB): La suma de todos los bienes y servicios finales producidos en el país.

Producción: Conjunto de actividades mediante las cuales se transforman materias primas con el fin de convertirlas en producto mediante el empleo de mano de obra, máquinas, herramientas y energía.

Productividad: La productividad concepto de naturaleza económica, se define como el cociente entre la cantidad de producción y la cantidad de recursos empleados en un determinado tiempo de producción.

Patente: 1) El reconocimiento oficial de una producción o invento, por cuya virtud el Estado concede privilegio para producirlo, fabricarlo, editarlo y manufacturarlo.

2) El derecho exclusivo garantizado por un gobierno por un período limitado a un inventor, sus herederos, legatarios o apoderados para hacer, usar y vender un artículo o proceso inventado por él.

Reservas internacionales: Las reservas internacionales del Banco Central de Reserva de El Salvador incluyen los siguientes rubros: a) oro amonedado o en barras; b) billetes y monedas extranjeras; c) divisas existentes en el BCR, en documentos y efectos de comercios, en las formas usadas comúnmente para transferencias internacionales de fondos; d) depósitos de divisas a favor del BCR a la vista y a plazos en bancos centrales, tesorerías estatales y bancos comerciales del exterior; e) bonos u otras obligaciones emitidas o garantizadas por gobiernos extranjeros, en vencimientos que no excedan de cinco años.

Recesión Económica: Período de poca actividad en los negocios en el cual los precios son bajos, el poder adquisitivo de la población reducido y el desempleo alto.

Sistema: Conjunto de normas, principios y procedimientos que ordenadamente enlazados entre sí contribuyen a alcanzar un objetivo determinado

BIBLIOGRAFÍA

- [1] [2] SELA, Desarrollo Industrial y Cambio Tecnológico.
- [3] William Glade, PRIVATIZACION DE EMPRESAS PUBLICAS EN AMERICA LATINA . Editorial Gernika, 1995.
- [4] Centro América, "AGENDA PARA LA MODERNIZACION INDUSTRIAL".
- [5] "DICCIONARIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO OCEANO UNO". Grupo Editorial Océano. 1995.
- [6] Thomas R. De Gregori., "TEORÍA DE LA TECNOLOGÍA" (Continuidad y cambio en el desarrollo de la humanidad). Editorial Fraterna, 1988.
- [7] David Morawetz, "EMPLOYEMENT IMPLICATIONS OF INDUSTRIALIZATION IN DEVELOPING COUNTRIES: A SURVEY" Economic Journal, Vol.84 (Septiembre, de 1974), pag.517.
- [8] [11] Denis Goulet, "THE UNCERTAIN PROMISE" (IDOC/ North América, 977), pag. 69.
- [9] John J. Harter, "EL LENGUAJE DEL COMERCIO". Glosario de términos de uso frecuente en el sistema comercial internacional.
- [10] [21] "PRIMER FORO TÉCNICO NACIONAL SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA" (Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social)
- [12] Mariluz Cortés, "TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA NORTE SUR" (Estudio de la industria Petroquímica). Editorial Prisma, Primera edición, México.
- [13] Cooper y Sercovitch. "CANALES Y MECANISMOS".
- [14] Niebel, METODOS, TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.

- [15] McGraw-Hill, ADMINISTRACION DE OPERACIONES.
Tomo II.
- [16] Revista ASI, Nº 55 Por: Soluciones en Informática. Año 1996
- [17] Armand V. Figenbaum , CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD.
Cuarta Impresión.
- [18] Revista ASI, Nº 6 , “ PRODUCCIONES MAS LIMPIAS EN LA INDUSTRIA DE
EL SALVADOR”. Año 1998
- [19] Douglas C. Montgomery, DISEÑO Y ANALISIS DE EXPERIMENTOS.
- [20] Sachs, Jeffrey “ NATURAL RESOURCE AND ECONOMIC GROWTH” Harvard
Institute for International Development, Diciembre de 1995.
- [22] Ronal M. Weiers, INVESTIGACION DE MERCADOS.
- [23] UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT
(UNCTAD), TRANSFER AND DEVELOPMENT OF TECNOLOGY IN
DEVELOPING COUNTRIES.
- [24] Prensa Gráfica, Sección Economía, pag. 43, Fecha: 5 de Febrero de 2000.
- [25] Banco Central de Reserva, Boletín económico, octubre de 1999, # 132.
- [26] Leyland T Blank, INGENIERIA ECONOMICA, tercera edición.
- [27] Gabriel Baca Urbina, EVALUACION DE PROYECTOS, parte 5 evaluación
económica, tercera edición.
- [28] Carlos Restrepo, patrocinado por la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo
Económico y Social (FUSADES) “POLITICAS DE DESARROLLO CIENTIFICO,
TECNOLOGICO”: Recomendaciones para el caso de El Salvador.

[29] Internet. <http://www.conicit@.edu.cl/indicadores>

[30], [31] Salvador Osvaldo Brand, "DICCIONARIO DE LAS CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS".

ANEXO 1: (CARTA DE PRESENTACION).**A QUIEN INTERESE:**

Reciban un cordial y afectuoso saludo de nuestra institución Salesiana, esperando que este 1999 sea de gran provecho.

El motivo de la presente es para solicitar de su apoyo en el sentido de que permitan el acceso a sus instalaciones, a alumnos de nuestra Universidad, quienes actualmente se encuentran realizando su tesis de graduación titulada: **INVESTIGACION Y PROPUESTA SOBRE LOS APORTES DE LA REVOLUCION TECNOLOGICA PARA EL DESARROLLO ECONOMICO DE EL SALVADOR**, en el área de Ingeniería Industrial.

De antemano agradecemos su fina colaboración, y no omitimos manifestar que esta información será de gran ayuda para enriquecer dicha investigación.

Los alumnos que realizan esta investigación son:

- José Leonidas Villalta
- María Elena Rodríguez Aparicio

Atentamente,

Ing. Carlos Guillermo Bran
Decano de la Facultad de Ingeniería.

ANEXO 2: DISEÑO DE CUESTIONARIOS:

- Cuestionario para empresas

IMPORTANTE

Señor(a) encuestado(a): solicitamos su amable colaboración en contestar las preguntas que a continuación se detallan. Sus repuestas se utilizarán en el análisis para una investigación científica con propósitos académicos y la información proporcionada será utilizada con estricta confiabilidad; en forma agregada y nunca en forma individual.

Indicaciones

Lea detenidamente cada pregunta y señale con una (X) la opción o opciones que estime conveniente. Si desea ampliar un punto específico puede utilizar el reverso de la página.

A. GENERALES

Nombre de la empresa:	Dirección:
Tel. o correo electrónico:	
Nombre y cargo del entrevistado:	

¿A que sector de la economía pertenece su empresa?

comercio	<input type="checkbox"/>
servicio	<input type="checkbox"/>

construcción	<input type="checkbox"/>
industria	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

1. ¿Cómo clasificaría el tamaño de su empresa?

Grande	<input type="checkbox"/>
Mediana	<input type="checkbox"/>

Pequeña	<input type="checkbox"/>
Micro	<input type="checkbox"/>

2. ¿A que actividad económica se dedica su empresa?

Metal mecánica	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------

Textil	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------

Bebidas	
Lácteos	
Cárnicos	

Maquila	
Productos Plásticos.	
Otros	

3. ¿Cuál es el Mercado donde comercializan sus productos?

nacional		nacional y centroamericano	
centroamericano		Sur América	

II ESPECIFICAS

POLITICAS Y ESTRATEGIAS

1. ¿Tiene la empresa políticas para el desarrollo tecnológico?

si no

1. ¿Conoce de políticas y estrategias de gobierno, que hayan contribuido al desarrollo tecnológico de su sector?

si no

2. ¿Que políticas desearía que el gobierno de El Salvador formule como apoyo al desarrollo tecnológico, del sector económico al que pertenece su empresa?

TECNOLOGIA E INVERSION

1. ¿Cuales cree que serían los beneficios de la transferencia tecnológica?

2. ¿Cuentan con departamento de investigación y desarrollo?

si no

3. ¿Ha invertido en nuevas tecnologías?

si no

4. ¿En cuanto tiempo recupero su inversión?

1-3 años 3-5 años 5-10 años más años _____

5. ¿En que porcentaje se incrementaron sus utilidades?

en un 5% de (5 al 10) de (10 al 20)% mas del 20%

6. ¿Considera que se tendrían algunos beneficios, producto de la inversión en nuevas tecnología?

si no

cuales.

7. ¿Cuantos nuevos productos desarrolla su empresa anualmente?

ninguno	<input type="checkbox"/>
tres	<input type="checkbox"/>

uno	<input type="checkbox"/>
cuatro	<input type="checkbox"/>

dos	<input type="checkbox"/>
cinco	<input type="checkbox"/>

más

CAPACITACION

1. ¿Considera que la oferta de recurso humano, cuenta con el conocimiento tecnológico suficientemente para cubrir las necesidades empresariales.

si no

porque. _____

2. ¿Cuales son las áreas en las que se necesita recurso humano con conocimiento especializado?

1.	5.	9.
2.	6.	10.
3.	7.	11.
4.	8.	12.

ALIANZAS

1. ¿Tienen alianzas estratégicas con empresas internacionales?

Si No fin del cuestionario.

2. ¿Como producto de esa alianza se ha mejorado la productividad y/o eficiencia en su empresa?

Si No

¿Que otros tipos de beneficios a obtenido?

Gracias por la colaboración prestada, pase un feliz día.

ANEXO 3: Cuestionario para instituciones de educación media.

Señor(a) encuestado(a): solicitamos su amable colaboración en contestar las preguntas que a continuación se detallan. Sus repuestas se utilizarán en el análisis para una investigación científica con propósitos académicos y la información proporcionada será utilizada con estricta confiabilidad; en forma agregada y nunca en forma individual.

Indicaciones

Lea detenidamente cada pregunta y señale con una (X) la opción que estime conveniente. Si desea ampliar un punto específico puede utilizar el reverso de la página.

Nombre de la Institución: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Nombre y cargo del encuestado: _____

1. ¿Que áreas de formación técnica ofrece su institución?

electrónica	()	eléctrica	()
automotriz	()	computación	()
metal mecánica	()	otras	()

Especifique: _____

2. ¿Que cantidad promedio de técnicos se gradúan anualmente?

3. ¿Considera que la formación tecnológica que ofrece la institución, está acorde con las necesidades del sector empresarial?

Si () No ()

4. ¿ hace cuanto actualizó su maquinaria y equipo para impartir la formación Tecnológica?

Area	mas de 20 años	mas de 10 años	menos de 10 años
electrónica			
automotriz			
metal mecánica			
eléctrica			
computación			
otras			

Explique:

5. ¿Cuentan con planes para adquirir nuevas tecnologías?

Si () no ()

en que tiempo: _____

6. ¿Cada cuánto tiempo reciben actualización de conocimientos tecnológicos su planta docente?

cada diez años () cada cinco años ()

Cada año () cada seis meses ()

otros (). _____

7. ¿Dónde reciben capacitación tecnológica sus instructores?

Aquí en el país ()

En el extranjero ()

Explique:

8. ¿Contribuye la innovación y la formación técnica al desarrollo económico del país?

si () no ()

Explique :

9. ¿La institución promueve entre los estudiantes el desarrollo e innovaciones tecnológicas?

si () no ()

Como.

10. ¿A su criterio cuales serian los beneficios de la revolución tecnológica al desarrollo económico del país?

gracias por su colaboración.

ANEXO 4: Cuestionario para asociaciones.

IMPORTANTE

Señor(a) encuestado(a): solicitamos su amable colaboración en contestar las preguntas que a continuación se detallan. Sus repuestas se utilizarán en el análisis para una investigación científica con propósitos académicos y la información proporcionada será utilizada con estricta confiabilidad; en forma agreda y nunca en forma individual.

Indicaciones:

Lea detenidamente cada pregunta y señale con una (X) la opción o opciones que estime conveniente. Si desea ampliar un punto específico puede utilizar el reverso de la página.

GENERALES

Nombre y cargo del encuestado: _____

Nombre de la institución que representa: _____

Dirección: _____

Teléfono/ correo electrónico: _____

¿Su Institución está priorizando algún sector de la economía?

Si

No

Cuál:

Alimentos

Textiles

Bebidas

Artesanías

Otros

Argumente su respuesta: _____

ESPECIFICAS

1. ¿Cuentan con estrategias para la potenciación del desarrollo tecnológico de sus asociados?

si

no

Argumente su respuesta:

2. ¿Cuenta con políticas para la potenciación del desarrollo tecnológico de sus asociados?

si

no

pase a la pregunta # 5.

Argumente su respuesta:

3. ¿Cuál es el tiempo estimado para que a través de estas estrategias y políticas, contribuirán al desarrollo económico sostenible de sus asociados?

1 a 5 años

6 a 10 años

11 a 20 años

más años

Argumente su respuesta:

4. ¿Las políticas y estrategias de potenciación tecnológica responden a

necesidades reales de los sectores económico representados?

Si

No

Argumente su respuesta:

5. ¿Existen alianzas con los sectores económicos prioritarios?

Si

No

Argumente su respuesta:

6. ¿Existen convenios de cooperación con organismos internacionales, para la potenciación del desarrollo de sus destinatarios?

Si

No pase a la pregunta 8.

Argumente su respuesta:

7. ¿Cuál es la orientación del convenio ?

Desarrollo institucional

Otros

Desarrollo de algún sector específico de la economía

Argumente su respuesta:

8. ¿Qué tipos de soportes brinda su institución a los sectores económicos en cuanto a innovación?

Comentarios

Gracias por la colaboración prestada, pase un feliz día.

ANEXO 5: Encuesta a Instituciones de gobierno.

Señor(a) encuestado(a): solicitamos su amable colaboración en contestar las preguntas que a continuación se detallan. Sus respuestas se utilizarán en el análisis para una investigación científica con propósitos académicos y la información proporcionada será utilizada con estricta confiabilidad; en forma agregada y nunca en forma individual.

Indicaciones

Lea detenidamente cada pregunta y señale con una (X) la opción que estime conveniente. Si desea ampliar un punto específico puede utilizar el reverso de la página.

Nombre y cargo del encuestado: _____

Nombre de la institución que representa: _____

Dirección: _____

Teléfono/ correo electrónico: _____

1. ¿Cuenta su institución con estrategias para la potenciación del desarrollo e innovación tecnológica?

si () no ()

cuales _____

2. ¿Cuenta su institución con políticas para la potenciación del desarrollo e innovación tecnológica?

si () no () pase a la pregunta # 5.

cuales _____

3. ¿Cuál es el tiempo estimado que a través de estas estrategias y políticas como institución contribuirán al desarrollo tecnológico sostenible en el País?

1- 5 años () 6-10 años ()

11- 20 años () mas años ()

Explique

4. ¿Las políticas y estratégicas de potenciación tecnológica responden a necesidades reales del sector económico?

Si () No ()

Explique:

5. ¿Su Institución está priorizando algún sector de la economía?

6. ¿Existen alianzas con los sectores económicos prioritarios?

Si () No ()

Explique

7. ¿Existen convenios de cooperación con entidades internacionales, para la potenciación del desarrollo tecnológico del País?

Si () No () fin del cuestionario

Explique

8. ¿Cuál es la orientación del convenio institucional?

desarrollo institucional () otros ()

desarrollo de algún sector específico de la economía ()

Argumente su respuesta:

Gracias por la colaboración prestada, pase un feliz día!

ANEXO 6: encuesta a la sociedad Salvadoreña

Señor(a) encuestado(a): solicitamos su amable colaboración en contestar las preguntas que a continuación se detallan. Sus respuestas se utilizarán en el análisis para una investigación científica con propósitos académicos y la información proporcionada será utilizada con estricta confiabilidad; en forma agregada y nunca en forma individual.

Indicaciones

Lea detenidamente cada pregunta y señale con una (X) la opción que estime conveniente. Si desea ampliar un punto específico puede utilizar el reverso de la página.

Nombre del encuestado: _____

Grado académico:

Tercer ciclo Bachillerato Profesional

Otros _____

Edad: _____ sexo M F

1. ¿Conoce el concepto de tecnología?

si () no () pase a la pregunta 2

Explique _____

2. ¿A su criterio cómo beneficiaría la tecnología al desarrollo de las comunidades

marginales y/o sociedad en general ?

Explique _____

3. ¿Cuales considera que serían los elementos que deben estar involucrados para el desarrollo tecnológico de un país?

Explique _____

Gracias por su colaboración.

ANEXO 7: CALCULO DE LA MUESTRA.

Datos E= 0.01

P= 0.5, Proporción de la población.

E=0.01, error muestral

Z=1.96 grado de confianza de la investigación.

N=198 universo seleccionado para la investigación acorde con las características geográficas y con el objetivo planteado.

$$n = \frac{P(1-P)}{Z^2 + \frac{P(1-P)}{N}}$$

$$n = \frac{0.25}{2.6 \times 10^{-3} + 1.2626 \times 10^{-3}}$$

n= 64 empresas, es el tamaño de la muestra. Con el objetivo de darle mayor validación al estudio de campo se tomaron 89 muestras.

ANEXO 8: LISTA DE EMPRESAS

1. CELPAC SA DE CV.
2. EL DORADO
3. FABRIL DE ACEITES.
4. HARISA.
5. INDUSTRIAS CARICIA.
6. FOREMOST
7. DIPSA S.A DE C.V.
8. EMPAQUES PLASTICOS
9. SALVAPLASTIC.
10. CONOS Y PAJILLAS.
11. MULTIPLAS
12. ADEASA, SA DE CV.
13. BONAMESA.
14. CARENSA.
15. SELLO DE ORO.
16. GRANJA EL FARO.
17. DROGUERIA AMERICANA. SA
18. DIPROFARMA.
19. BAYER.
20. INDUSTRIAS METALICAS
41. FERRO MECANICA
42. NDUSTRIAS METALICAS DE C.A.
43. BATERIAS SUPERIOR SA DE CV.
44. LACTEOS BENITEZ
45. PROCESOS LACTEOS
46. GRUPO IMPRECEN.
47. CAMPOS PEÑATE.
21. LABORATORIO ARSAL.
22. PRODUCTORA QUIMICA S.A
23. FERTILIZANTES DE CENTROAMERICA.
24. PRODUCTOS QUIMICOS INDUSTRIALES
25. GEVESA.
26. CAESS SUR.
27. MONTAJES INDUSTRIALES.
28. INSINCA SA DE CV.
29. EL ATLETA.
30. INDUSTRIA SAN JOSE
31. HILASAL.
32. LINDOTEX.
33. INDUSTRIAS MARGARETH.
34. IUSA.
35. PRONE TEXTIL.
36. CONFECCIONES LA PALMA.
37. CUSCATEX S.A.
38. INDUSTRIAS ORION.
39. MATRICERIA ROXY.
40. INDUSTRIAS BARON.
63. ELECTRONICA EDISON
64. SEDETEL
65. SASTRERIA DON PABLO
66. VARIEDADES RUTH
67. CONFECCIONES LAYCO.
68. SASTRERIA JESUS.
69. CONFECCIONES XENIA

48. LABORATORIOS BILLCA
49. CECOFESA
50. ACAVISA SA DE CV.
51. MONTAJES DE CENTROAMERICA.
52. CASA DEL TORNILLO.
53. MOLDEADO SALVADOREÑO
54. TUBO MUEBLES
55. CALZADO EMILIO
56. MUEBLES URBINA
57. ESTAMPADOS MARIO
58. CARNES Y EMBUTIDOS YOLY mc.
59. TALLER SORIANO
60. AUTOMOTRIZ EL PROGRESO
61. TALLER DURAN
62. FABRICA DE MUEBLES BACH
70. TALLER DE ESTRUCTURAS AREVALO
71. MASTER KEY
72. ESTRUCTURAS METALICAS GARCIA
73. MUEBLES METALICOS MOLINA
74. COSIMEL SA DE CV.
75. TORNO FRESA. FIGUEROA
76. METAL MECANICA STEVES
77. ESTRUCTURAS METALICAS ZACAMIL
78. ESTRUCTURAS METALICAS SAN ROQUE
79. ESTRUCTURAS METALICAS MICHEL
80. REPARACIONES DIVERSAS
81. ACOPICAL. CALZADO PANDI.
82. ACOPI DMS(CARPINTERIA)
83. ACOIGSME DE RL. IMPRESOS.
84. ACOOPIMOLD. DE RL (MATRICERIA).
85. CONSTRU SOL.
86. PUERTAS Y BALCONES JOSE
87. ESTRUCTURAS METALICAS MARCOS
88. ESTRUCTURAS METALICAS GENERALES
89. ESCAPES Y RADIADORES EL CHINO

ANEXO 10: CASO DE INDUSTRIA AMIGABLE CON EL MEDIO AMBIENTE.

Caso de estudios de la UNEP IE'S DVDO.

Sector : Textil.

Análisis del ciclo de vida en el campo de producción.

Historia del caso: El algodón es una fibra obtenida de la planta de algodón y es cosechado y procesado a lo largo del mundo.

La Empresa NOTOTEX'S tiene como filosofía producir algodón con el menor impacto ambiental, minimizando las emisiones, conservando energía y minimizando los residuos, esto puede ser con tecnologías más limpias; producción en los más amplios términos, envolviendo las etapas de crecimiento y reciclaje de desechos no deseados por NOTOTEX'S.

NOTOTEX'S hace esfuerzos por sobre tecnologías amigables con el medio ambiente, haciendo un valúo ambiental de los productos en una escala del 0 al 100%, este principio ha sido aplicado en la producción de adornos, bordados, empaques y transporte. La compañía también se ocupa del análisis del ciclo de vida (LCA), de cada de la producción. En el análisis del medio ambiente de cada operación son examinados en detalle del principio a fin. NOTOTEX's es una empresa textil que fue fundada en 1983 con nueve empleados socios de la compañía, ahora cuenta con 100 empleados directos; sus operaciones aproximadas andan por los \$ 18 millones de dólares Americanos.

PRINCIPIOS DE LA PRODUCCION MAS LIMPIA

Reciclaje interno, sustitución de materiales, buen mantenimiento, modificación de procesos.

APLICACION DE LA PRODUCCION LIMPIA.

Este proceso empieza con el crecimiento del algodón, la compañía trata de insistir en que todo el algodón que procesan tiene que ser orgánicamente crecido, esto s

ignifica sin la aplicación de abonos artificiales, pesticidas químicos y hervicidas en aerosoles, debido a esto se dan muchos riesgos como el que los cortadores de algodón pueden sufrir los efectos de estos químicos.

Las políticas de la empresa demandan que todo el algodón usado debe ser cortado a mano para evitar hervicidas y que no contenga residuos de pesticidas .

Cuando la compañía inicio el 1% del algodón fue cultivado orgánicamente, esto es ahora el 10%, pero esto puede crecer con el lineamiento de sus consumidores alrededor del mundo, en el orden de que el termino de algodón orgánico es entendido.

El algodón es cosechado de acuerdo a la ECO labeling standars, requeridos para alimentos orgánicos. El algodón crece en países varios incluyendo Turquía, Perú, Marruecos; se utilizaran nuevos métodos para hacerlo crecer , a través de compuestos vegetales y estiércol con el propósito de dar a los suelos suficiente nitrógeno y materiales orgánicos.