

## CAPÍTULO 4

# LA RELACIÓN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO: UNA APROXIMACIÓN DE ESTUDIO EN CENTROAMÉRICA (2000-2006)



*Luz Marina Vanegas Avilés*

## 4. LA RELACIÓN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y DESARROLLO:

### Una aproximación de estudio en Centroamérica (2000-2006)

Luz Marina Vanegas Avilés<sup>4</sup>

#### INTRODUCCIÓN

La relación entre ciencia, tecnología y desarrollo tiene largos antecedentes. Los seres humanos fueron capaces de transformar la naturaleza gracias a la adquisición de conocimientos que, si bien en un inicio fueron empíricos, posteriormente se ampliaron a través de la utilización de métodos capaces de transformar la naturaleza externa para mejorar las condiciones de vida de la humanidad.

De manera general, se puede caracterizar la ciencia como un quehacer de carácter racional o, si se prefiere, una forma de conocimiento que se concreta en un lenguaje y que posee dos dimensiones: la empírica y la teórica. En la primera, el lenguaje tiene como referente lo dado, el *datum*, lo que hay que explicar. En la segunda, el referente es la construcción teórica, la explicación racional, el conjunto de conceptos e hipótesis que se emplean en la comprensión de los hechos. (Coronado, 2002)

Así la ciencia se presenta como un fenómeno socio cultural complejo, que posee su propio motor, por lo que tiene su propia especificidad, autonomía relativa, eficacia propia y capacidad de influencia sobre las restantes actividades e instituciones sociales. En su capacidad de influencia en toda la vida material, el hombre es capaz de transformarla y de transformarse.

Por otra parte, la tecnología es un conocimiento abstracto y metódico, dirigido a ciertos resultados particulares y prácticos determinados. Considerada de esta forma, ésta se puede tomar como la herramienta que posee el hombre para el dominio racional de las condiciones que le rodean, para el mejoramiento de la forma de vida. (Coronado, 2002)

La tecnología, más que un resultado, único e inexorable, debe ser vista como un proceso social, una práctica, que integra factores psicológicos, sociales, económicos, políticos y culturales, siempre influido por valores e intereses de los diferentes componentes de la sociedad. De ahí que ambas, ciencia y tecnología, tengan un papel preponderante en los procesos de distribución de la riqueza y que éstas deban ser consideradas para el logro de un desarrollo social tan necesario para nuestra región centroamericana.

---

<sup>4</sup> *Magister Scientiae* en Ciencias Políticas (Universidad de Costa Rica). Directora de la Escuela de Ciencias Políticas de la Universidad de Costa Rica. Investigadora invitada del Programa de Estudios Sociales de la Ciencia, la Técnica y el Medio Ambiente, Centro de Investigaciones Geofísicas de la Universidad de Costa Rica y de la Red Iberoamericana sobre el uso del conocimiento científico (UCICOS-CYTED 608RT0349) Correo: [luzmavanegas@yahoo.com](mailto:luzmavanegas@yahoo.com)

El desarrollo en un país se puede comprender al unir dos aspectos: un incremento en el ingreso per cápita de sus habitantes, más un cambio social que mejore la calidad de vida de sus ciudadanos, generalmente por la creación y transformación de sus instituciones, en la medida en que sirven para la distribución de la riqueza y aumentan la seguridad de los individuos en cuanto a salud, alimentación, educación y otros. (Camacho, 2006)

En cada uno de los tres conceptos (ciencia, tecnología y desarrollo) lo que predomina es la búsqueda de mejores condiciones de vida para la humanidad. Sin embargo, esto no siempre se logra, sobre todo en momentos en el que el conocimiento se genera para uso bélico o de dominación de los pueblos. A pesar de ello, la relación entre los tres se desarrolla históricamente y en ella se logra la comprensión de las estructuras que procuran la posibilidad de generar mejores condiciones de vida para las diferentes sociedades.

Lo anterior se evidencia en el creciente estudio de las políticas para la ciencia, la tecnología y el desarrollo en los países desarrollados, no así en el caso de la mayoría de los países de América Latina y más específicamente en los países centroamericanos. En este caso, no pasa de ser mera retórica, pues la política científica, al igual que la política tecnológica, no trasciende el discurso que en cada período los candidatos al gobierno presentan en sus Planes de Campaña, bajo el lema del desarrollo humano necesario para alcanzar la democratización de sus poblaciones.

A pesar de que en el transcurso de la historia del subcontinente latinoamericano se ha buscado, de una u otra manera, la modernización a través de la tecnología, las experiencias de las décadas de los años 1950 y 1960, con los modelos de industrialización, el pensamiento de Raúl Prebisch y la Comisión Económica para América Latina –CEPAL–, en nuestra región, dan cuenta de que no es sino hasta abril de 1979 que, de acuerdo a Martínez (1990), se inicia el proyecto de “*Instrumentos de Política y Planificación Científica y Tecnológica en Centro América y Panamá*”, (IPPCT-CAP). Esto se da gracias al financiamiento del Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional (CIDI), del gobierno de Canadá, a los aportes de la Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología y Cultura de la OEA y a los gobiernos del istmo centroamericano.

El proyecto consistía en tres etapas, a saber: examinar la influencia del desarrollo general de cada país sobre el desarrollo tecnológico y el análisis de las primeras decisiones que convertían la tecnología en un elemento determinante del desarrollo nacional; asignar recursos y emprender acciones con las cuales promover o normar el macro desarrollo o para privilegiar un sector, una actividad o un complejo sectorial; determinar la relación entre una estrategia de desarrollo general y la estrategia de desarrollo tecnológico general que se hubiera aplicado.

Por otra parte, en la siguiente etapa de carácter sectorial, se procura identificar la forma en la que las concepciones globales del desarrollo se traducían en decisiones y acciones sectoriales, buscando establecer vínculos entre el comportamiento del desarrollo de un sector y el esquema global al que tendría que responder. Ya en un nivel micro analítico, se escogían actividades (las cuales en su mayoría pertenecían al sector agrario), a fin de hacer estudios sobre el origen de su desarrollo tecnológico, intentando establecer cuál era el papel que el sector gubernamental desempeñaba en el fomento del desarrollo y el uso de la tecnología.

De acuerdo a Martínez (1990), en Centroamérica, exceptuando a Costa Rica, el paso de una economía agrícola a una industrializada se desarrolló sin intentar la formación de una base tecnológica previa y en posterior ampliación y ajuste. Los recursos humanos necesarios no se prepararon, no se organizaron sistemas de capacitación formal e informal para el proceso de industrialización, tampoco se estimuló la organización institucional para que las unidades productivas incorporaran la actividad de investigación al proceso de producción ni se asignaron recursos financieros para ayudar a los esfuerzos privados. No se hizo de la tecnología un objetivo instrumental para el cambio económico y social, considerándose que la simple transferencia de tecnología resolvería el problema de los requerimientos técnicos y demás.

De igual manera, los datos suministrados por la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología –RICYT–, hasta el día de hoy, ponen de manifiesto una debilidad estructural en materia de ciencia y tecnología en el istmo, mostrando la escasez de recursos y la heterogeneidad entre los países del área, lo cual dificulta la formulación de un análisis de alcance regional, con el cual se puede llegar a conclusiones generales para toda la región centroamericana.

En este sentido el presente artículo se desarrolla como un acercamiento de estudio a la relación ciencia, tecnología y desarrollo en Centroamérica, entre los años 2000 y 2006, sin pretender llegar a conclusiones absolutas sobre la misma, ya que en cada país del área existen condiciones diferentes sobre la temática en cuestión.

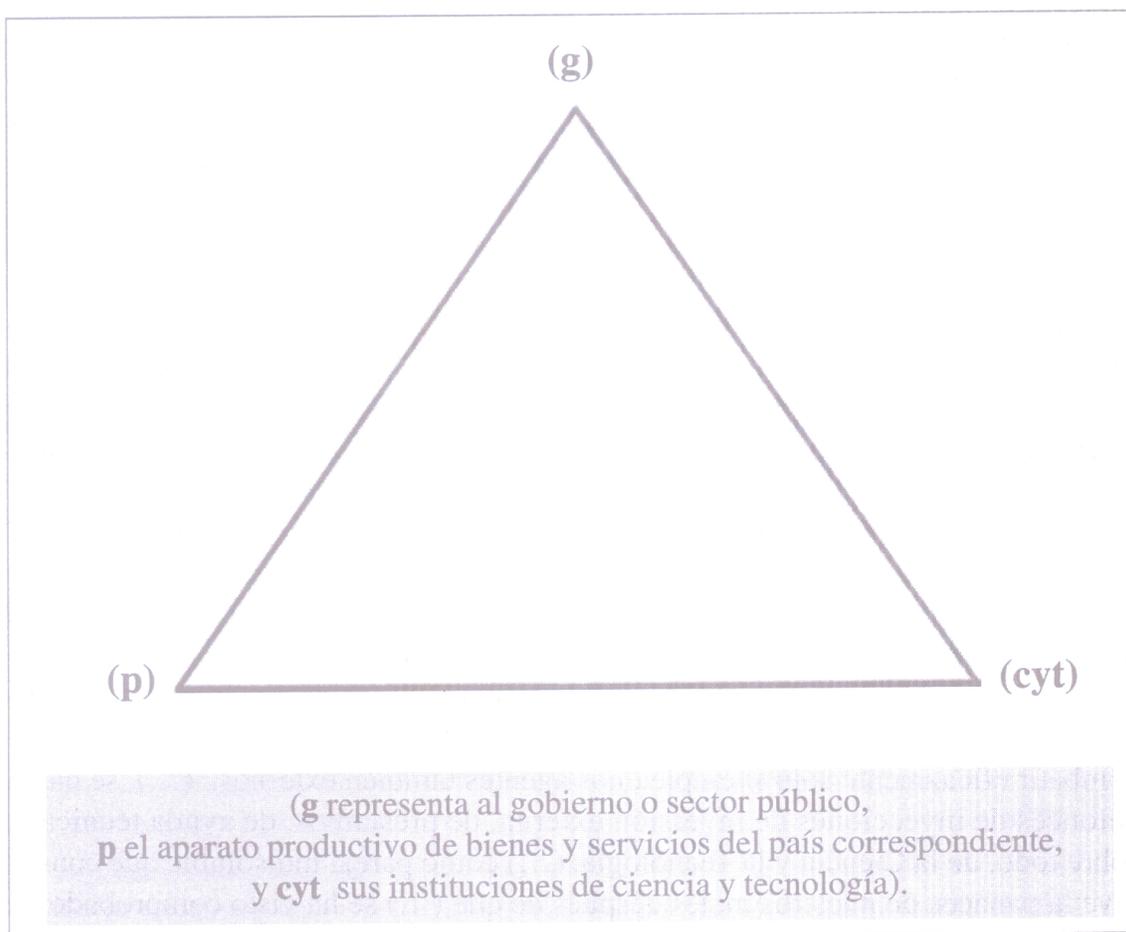
### **Desarrollo versus subdesarrollo desde la relación ciencia-tecnología**

De acuerdo con Camacho (2005), en la mitología e ideología que alientan habitualmente el pensamiento de países subdesarrollados, el subdesarrollo es a veces visto como una enfermedad semejante a una infección producida por agentes externos que existen independientemente del organismo afectado, se puede combatir eficazmente solo si empleamos agentes también externos. (...), se habla entonces de inyecciones de inversión externa, de préstamos, de ayuda técnica y, sobre todo, de la Ciencia y la Tecnología, (...) como pareja indisoluble que constituye la panacea de nuestros males después de que (...) se ha visto comprobado en otras partes (...).

Así, el subdesarrollo no parece tener relación alguna con la malversación de fondos públicos, con la mediocridad bien pagada y protegida de funcionarios oficiales, con la burocratización de la administración pública y la protección oficial a la ineficiencia de la empresa privada y con la situación legal en la que las leyes permiten enriquecer a los profesionales, pero impiden la aplicación de justicia y una perenne falta de coordinación entre las instituciones y organismos estatales, que lleva a que unas destruyan lo que otras hacen. (Camacho, 2005)

Lo anterior es el panorama que, en menor o mayor intensidad, se reproduce en los países del istmo centroamericano y que, para efectos del presente artículo, marca la pauta desde la cual se pretende analizar la necesidad de establecer, de forma clara, la relación ciencia, tecnología y desarrollo, la cual se cubre de manera explícita con el Triángulo de Sábato dado que el modelo de relación ciencia-tecnología y desarrollo, propuesto por el autor, establece un paradigma triangular, en el que los tres ángulos corresponden a tres actores: las políticas públicas o del gobierno, la estructura del sector productivo y la infraestructura constituidas por las instituciones de ciencia y tecnología. Según Sábato, es necesario unir estrechamente los tres ángulos y lados del triángulo para que se produzca el desarrollo.

### Triángulo de Sábato



Fuente: Sábato y Botana, 1978.

Las relaciones que se establecen dentro de cada vértice, tienen como objetivo básico el de transformar los centros de convergencia en centros capaces de generar, incorporar y transformar demandas en un producto final que es la innovación científica- tecnológica, de forma tal que, las relaciones que integran cada vértice, deben estructurarse con miras a garantizar una determinada capacidad. La capacidad de generar, incorporar o transformar demandas es una cualidad atribuida a los sujetos que se sitúan en cada uno de los vértices y, lógicamente, tendrá connotaciones particulares en cada vértice. (Sábato y Botana, 1978).

Al respecto, conviene recordar que, desde la perspectiva de un enfoque sistémico, las estructuras de cada subsistema tendrían como características generales tanto la capacidad como la tipicidad, pero, además, al hablar de estructuras sociales se debe considerar la parte simbólica e intencional de las mismas, de forma tal que, en la caracterización y en la retroalimentación, necesaria entre ellas, se encontraría la satisfacción de demandas y necesidades de cada subsistema y de la sociedad como un todo.

Así el sector productivo tiene demandas de conocimientos y soluciones de problemas que, en un país desarrollado, se plantean a las instituciones de ciencia y tecnología nacionales, las que deben estar en capacidad de responder a dichas demandas. La función del Estado consiste, por una parte, en generar demandas de bienes y servicios al sector productivo y de conocimiento teórico y práctico a las instituciones de ciencia y tecnología. Por otra parte, el Estado también es el indicado para formar la unión entre los sectores productivos y científico-tecnológicos. La diferencia entre un país desarrollado y uno en vías de desarrollo es, entonces, fácil de ver: en el primero, el triángulo cierra sólidamente, en el segundo esto no ocurre. (Camacho, 2005)

De ahí que para Flores (1984), cada uno de los lados del triángulo puede, además, descomponerse en un polígono complejo cuyos lados, por otra parte, ni son iguales ni su dimensión y orientación son estáticas. El cambio señalado pretende tomar fuentes externas de la tecnología como un elemento exógeno al triángulo mismo, enfatizando de esta manera la magnitud y la dirección en que ocurren los flujos de tecnología.

Esto último, se aplicaría a los países en vías de desarrollo, cuya tecnología ha estado importada de los países centrales, sin embargo, se debe considerar que, aceptar que la tecnología viene del ambiente externo del sistema, es sumergirse en un enfoque pesimista del futuro de los pueblos del istmo, dado que presentaría un determinismo extremo.

En la actualidad, en lugar de Estados que traten de fomentar la unión entre el sector productivo y el científico-tecnológico, lo que se fortalece es la negociación entre ambos, sin la tutela del Estado. En lugar de fomentar la capacidad local en ciencia y tecnología, lo que se hace es incentivar la atracción de inversiones con incentivos económicos onerosos para el erario público, con las consecuencias propias de esto, como menor inversión social.

Por ello, es necesario reconocer la diferenciación conceptual entre crecimiento y desarrollo, es decir, se debe partir de que el desarrollo no es posible sin el crecimiento, pero que puede haber crecimiento sin el correspondiente desarrollo. Así, se puede tener índices económicos relativamente altos, pero, no por ello, tener desarrollo, éste se refiere a situaciones más cualitativas que tocan la parte distributiva de cualquier sistema social.

En relación con esto, conviene recordar que el desarrollo exige la eliminación de las principales fuentes de privación de la libertad, la pobreza y la tiranía, la escasez de oportunidades económicas y las privaciones sociales sistemáticas, el abandono en que pueden encontrarse los servicios públicos y la intolerancia o el exceso de intervención de Estados represivos. (Sen, 2000)

Así la libertad individual y el desarrollo social van más allá de una conexión constitutiva. Lo que pueden conseguir positivamente los individuos depende de las oportunidades económicas, las libertades políticas, las fuerzas sociales y las posibilidades que brindan la salud, la educación básica y el fomento y el cultivo de iniciativas. Los mecanismos institucionales para aprovechar estas oportunidades también dependen del ejercicio de las libertades de los individuos, mismas que permiten la participación en las decisiones sociales y en la elaboración de las decisiones públicas que impulsan el progreso de estas oportunidades. (Sen, 2000) La libertad no sólo es el fin primordial del desarrollo, sino también uno de sus principales medios para alcanzarlo.

Una sociedad equitativa que logra, mediante su sistema distributivo, indicadores de servicios sociales y de consumo universales, en etapas de lento crecimiento de los indicadores productivos –como el PIB– o, incluso, en etapas de su estancamiento o disminución, debe al propio tiempo, para sustentar o incrementar su justicia social, hacer crecer los indicadores productivos y la producción de bienes y servicios, entre otras cosas.

En este contexto, el impacto de la ciencia y la tecnología es fundamental para el logro del desarrollo. Es por esto necesario que, la tasa de alfabetización y el ingreso per cápita sean adecuadas a ésta meta, pues ambos se relacionan directamente con la posibilidad que tiene cada país de impulsar la relación ciencia-tecnología y desarrollo. El primero es fundamental, pues sin educación básica es imposible adiestrarse en el conocimiento y análisis de la realidad y, respecto al ingreso, no es negociable para ninguna sociedad carente de recursos económicos, adquirir conocimiento cuando está en juego la alimentación u otros componentes de primer orden. Por ello, resulta fundamental estudiar la situación actual de los países del área en cuanto a la relación ciencia, tecnología y desarrollo.

### **Revisión de la situación de Desarrollo Humano en Centroamérica**

El conocimiento de las principales condiciones sociales, educativas y económicas en Centroamérica, ayudan a explicar la relación que existe entre ciencia, tecnología y desarrollo en Centroamérica.

El Informe sobre Desarrollo Humano del año 2005, genera un orden de clasificación del Índice de Desarrollo Humano (IDH) mundial que va de la posición 1 a la 177 en forma decreciente, de acuerdo a la calidad de vida en cada país. El IDH se mide en una escala de 0 a 1 y, a partir de esa escala, se consideran tres rangos de desarrollo humano: a) desarrollo humano alto, cuando el valor del IDH en una región o país es mayor o igual a 0,80; b) desarrollo humano medio, cuando el valor del IDH está entre 0,50 y 0,79; c) desarrollo humano bajo, cuando el valor del IDH es menor a 0,50. Centroamérica se posiciona entre alto y medio, es decir, en las posiciones del 1 a la 57 y de la 58 a la 145 respectivamente. El siguiente cuadro (N° 4.1) resume algunas condiciones básicas de desarrollo humano en Centroamérica.

### CUADRO N° 4.1

Centroamérica: Índice de desarrollo humano  
(2005)

PAÍS SEGÚN CLASIFICACIÓN IDH	VALOR DEL ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH)	ESPERANZA DE VIDA AL NACER (AÑOS)	TASA ALFABETIZACIÓN (%)	INGRESO PER CÁPITA EN US\$	POBLACIÓN. NÚMERO DE HABITANTES
<b>DESARROLLO HUMANO ALTO</b>					
<b>47</b> <b>Costa Rica</b>	0,838	78,2	95,8	9,606	4.268.538
<b>DESARROLLO HUMANO MEDIO</b>					
<b>104</b> <b>El Salvador</b>	0,7022	70,9	79,7	4.781	6.786.532
<b>112</b> <b>Nicaragua</b>	0,690	69,7	76,7	3.262	5.691.886
<b>116</b> <b>Honduras</b>	0,667	67,8	80,0	2.665	7.216.825
<b>117</b> <b>Guatemala</b>	0,663	67,3	69,1	4.148	12.709.053

Fuente: *Sruh Rodríguez, 2009, pág. 7.*

Es observable que los valores de desarrollo humano de los países del área son disímiles, mientras que algunos poseen valores aceptables, otros se agrupan en situaciones en las cuales prevalece una esperanza de vida por debajo de los 70 años, así como bajas tasas de alfabetización e ingresos per cápita que revelan una condición económica difícil para la mayoría de los centroamericanos.

Estos factores son relevantes al considerar la diferencia en el tamaño de las poblaciones con factores culturales, étnicos, lingüísticos contrastantes y presentes, por ejemplo, en las naciones de Costa Rica y Guatemala; una con menor población, menos heterogénea y la segunda, que triplica su población con etnias multi-culturales que no han logrado insertarse en una economía global, normalizada y controlada bajo un sentir nacional, significando todo un reto para cualquier gobierno que pretenda unificarlas.

Dos de los aspectos más importantes del IDH son, sin duda, la tasa de alfabetización y el ingreso per cápita, pues ambos se relacionan directamente con la posibilidad que tiene cada país de acercarse al desarrollo de la relación ciencia-tecnología y desarrollo. El primero es fundamental, pues sin educación básica es imposible adiestrarse en el conocimiento y análisis de la realidad, respecto al ingreso, no es negociable para ninguna sociedad carente de recursos económicos, adquirir conocimiento cuando está en juego la alimentación u otros componentes de primer orden.

Las condiciones educativas han variado poco en los últimos años. En el siguiente cuadro (N° 4.3), se aprecia como la población en Centroamérica se vincula a los procesos de educación básica primaria y secundaria. El caso más extremo se encuentra en Guatemala, donde apenas el 30% de la población logra matricularse en la secundaria, seguido de Nicaragua con menos del 40%, lo cual es considerable en poblaciones tan numerosas. Lo anterior se puede corroborar con los datos del cuadro siguiente (N° 4.2), en los cuales se puede notar la cantidad de población por país del área hasta el año 2006.

#### CUADRO N° 4.2

Centroamérica: Población de Centroamérica  
Millones de personas

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	3,81	3,91	4,00	4,08	4,18	4,30	4,33
<b>El Salvador</b>	6,26	6,42	6,52	6,60	6,80	6,90	6,76
<b>Guatemala</b>	11,39	11,68	11,94	12,00	12,40	12,70	13,02
<b>Honduras</b>	6,39	6,53	6,69	6,90	7,00	7,20	7,37
<b>Nicaragua</b>	5,11	5,18	5,26	5,33	5,39	5,46	5,53
<b>Panamá</b>	2,95	3,01	3,06	3,12	3,18	3,23	3,29

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana.* [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)

Con la carencia de formación básica, es difícil explotar la relación ciencia- tecnología para el desarrollo. Dado que, como se ha señalado, debe establecerse la relación entre los tres vértices del triángulo para alcanzar el desarrollo, es decir, deben de unirse el gobierno, el sector productivo y las respectivas instituciones de ciencia y tecnología para resolver las demandas de cada sector y esto significa, en última instancia, la preparación del capital humano. A manera de ejemplo, el cuadro siguiente (N° 4.3) muestra los datos de incorporación en la educación formal en el área, durante los años 2002-2003 y por otra parte el cuadro (N° 4.4) de la población económicamente activa por país.

### CUADRO N° 4.3

Centroamérica: Incorporación de la educación formal según niveles (2002-2003)

INDICADOR	COSTA RICA	EL SALVADOR	GUATEMALA	HONDURAS	NICARAGUA
Incorporación a la educación primaria %	90	90	87	87	86
Incorporación a la educación secundaria %	53	49	30	ND	39

Fuente: *Sruh Rodríguez, 2009, pág. 9.*

Debe considerarse que la matrícula registrada en 2002-2003 no significa necesariamente un éxito en la promoción, pues la deserción y la repetición de grados son comunes en las aulas centroamericanas y afectan directamente a una escolaridad oportuna y de calidad.

Así es explicable el por qué, en los datos presentados, ninguno de los países de Centroamérica sobrepasa el 60% de la incorporación de su población primaria a nivel secundario. Nótese que Costa Rica es la que presenta el porcentaje más alto de incorporación a la educación secundaria con un 58,8% frente a un 54,4% de El Salvador, un 34,4% en Guatemala y un 45,3% en Nicaragua; en el caso de Honduras no se cuenta con las cifras correspondientes, sin embargo, esto no deja de tener repercusión en la problemática ciencia, tecnología y desarrollo, dado que es difícil pensar, tal y como señala Medina (2006), en salir adelante sin elevar los índices de productividad, sin el uso adecuado de los recursos y esto último sólo se logra con el mejoramiento de la educación.

**CUADRO N° 4.4**

Centroamérica: Población Económicamente Activa (PEA)  
Millones de Personas

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	1,54	1,65	1,70	1,76	1,77	1,90	1,96
<b>El Salvador</b>	2,50	2,63	2,57	2,70	2,70	2,80	2,90
<b>Guatemala</b>	3,32	3,40	3,49	3,70	3,80	5,00	5,50
<b>Honduras</b>	2,22	2,28	2,35	2,43	2,44	2,76	2,79
<b>Nicaragua</b>	1,82	1,87	1,91	1,96	2,01	2,06	2,11
<b>Panamá</b>	1,27	1,31	1,34	1,38	1,43	1,47	1,50

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)*

Ambos cuadros (N° 4.3 y N° 4.4) muestran como la carencia de formación básica, dificulta el perfeccionamiento de la relación ciencia-tecnología y desarrollo, para convertirla en herramienta fundamental en la lucha contra la pobreza y el atraso de los pueblos del área centroamericana, para lograr países con un desarrollo sostenible y soberano, como debería ser una verdadera agenda científica-tecnológica para el siglo XXI.

En cuanto a la inversión en Ciencia y Tecnología, en relación al PIB, en los países del área, el cuadro N° 4.5 permite apreciar la escasa inversión realizada en este campo, nuevamente Costa Rica se sale de la media de los países del istmo centroamericano y se evidencia la problemática en el caso de El Salvador, donde del año 2000 al año 2006 no se reporta inversión alguna en los rubros en mención.

**CUADRO N° 4.5**

Centroamérica: Gasto en Ciencia y Tecnología en relación con PBI  
(2000-2006)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Costa Rica	ACT	1,02%			0,93%	1,10%		
	I+D	0,43%			0,39%	0,41%		
El Salvador	ACT							
	I+D							
Guatemala	ACT	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,04%	0,06%
	I+D	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%	0,05%
Honduras	ACT	0,07%	0,06%	0,06%	0,06%			
	I+D	0,06%	0,05%	0,06%	0,06%	0,06%		
Nicaragua	ACT			0,06%		0,07%		
	I+D			0,05%				
Panamá	ACT	0,91%	1,03%	0,85%	0,74%	0,90%	0,70%	
	I+D	0,40%	0,40%	0,36%	0,34%	0,24%	0,25%	

**ACT:** Actividades Científicas y Tecnológica.

**I+D:** Investigación y Desarrollo.

**Guatemala:** A partir del 2004, datos correspondientes a la inversión realizada únicamente por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. A partir de 2005 incluye la I+D del sector académico y del gobierno.

**Fuente:** Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)

De igual forma, refuerzan los criterios anteriores los datos en cuanto al gasto en ciencia y tecnología por habitante en dólares, tal y como se indican en el cuadro siguiente (N° 4.6):

### CUADRO N° 4.6

Centroamérica: Gasto en C y T por habitante  
(en dólares)

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	ACT	38,7			36,0	44,3		
	I+D	16,2			15,3	16,6		
<b>El Salvador</b>	ACT							
	I+D							
<b>Guatemala</b>	ACT	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1,0	1,3
	I+D	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	1,3
<b>Honduras</b>	ACT	0,5	0,5	0,5	0,6			
	I+D	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5		
<b>Nicaragua</b>	ACT			0,5		0,06		
	I+D			0,3				
<b>Panamá</b>	ACT	34,4	38,6	34,0	30,5	40,3	33,6	
	I+D	15,1	15,0	14,5	14,1	10,7	11,8	

Las estimaciones en dólares fueron obtenidas aplicando los datos de tipo de cambio publicados por el Banco Mundial (World Development Indicators 2008).

**ACT:** Actividades Científicas y Tecnológicas.

**I+D:** Investigación y Desarrollo.

**Guatemala:** 2000 al 2004 datos correspondientes a la inversión realizada únicamente por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. A partir de 2005 incluye la I+D del sector académico y del gobierno.

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)*

Los datos anteriores confirman lo señalado por Martínez (1990) en el sentido de que, en Centroamérica, exceptuando a Costa Rica, el paso de una economía agrícola a una industrializada, se buscó sin intentar la formación de una base tecnológica previa y en posterior ampliación y ajuste. Los recursos humanos necesarios no se prepararon, no se organizaron sistemas de capacitación formal e informal para el proceso de industrialización, no se estimuló la organización institucional para que las unidades productivas incorporaran la actividad de investigación al proceso de producción, no se asignaron recursos financieros para ayudar a los esfuerzos privados. Las políticas no hicieron de la tecnología un objetivo instrumental para el cambio económico y social y se consideró que la importación de tecnología resolvía el problema de los requerimientos técnicos. (Martínez, 1990)

### **Panorama de la ciencia y la tecnología en Centroamérica (2000-2006)**

Las diferencias entre los países de la región son sensibles en distintas áreas citadas por Albornoz (2001) como de interés para lograr medir la relación ciencia, tecnología y desarrollo, éstas son:

- Calidad y eficacia en el sistema educativo.
- Capacidad de I+D y existencia de una comunidad relativamente fuerte en algunas disciplinas o áreas tecnológicas.
- Aprovechamiento o apropiación, por parte de la sociedad, de la producción local de conocimientos.

En cuanto a la calidad y eficacia del sistema educativo, se ha indicado en líneas anteriores, la situación en que se encuentra Centroamérica respecto de la educación en cuanto a la incorporación de estudiantes de primaria a secundaria (cuadro N° 4.3), tema que comprende la educación general básica tan necesaria para el desarrollo del potencial humano necesario para alcanzar niveles de desarrollo óptimos para los países de la región.

En lo relativo al segundo punto, es decir, a la capacidad de Investigación y Desarrollo y la existencia de una comunidad relativamente fuerte en algunas disciplinas o áreas tecnológicas, los datos encontrados muestran también una deuda de los países del área en cuanto al número de investigadores en relación a la población económicamente activa por país y al gasto en investigación y desarrollo por investigador, tal como lo mostrarán el cuadro N° 4.7 y el N° 4.8.

## CUADRO N° 4.7

Centroamérica: Investigadores por cada mil integrantes de la PEA

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	Personas Físicas			0,70	0,67			
	EJC				0,31			
<b>El Salvador</b>	Personas Físicas	0,47			0,09	0,10	0,09	0,09
	EJC	0,12						
<b>Guatemala</b>	Personas Físicas						0,12	0,10
	EJC						0,08	0,06
<b>Honduras</b>	Personas Físicas	0,22	0,23	0,22	0,22			
	EJC							
<b>Nicaragua</b>	Personas Físicas			0,13		0,16		
	EJC							
<b>Panamá</b>	Personas Físicas	0,35	0,64	0,31	0,31	0,34	0,34	
	EJC	0,23	0,21	0,22	0,22	0,14		

**EJC:** *Corresponde a Equivalente a Jornada Completa.*  
**Guatemala:** *Datos correspondientes a personal I+D en el Sector Académico y el Estado.*

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)*

El lector podrá apreciar que el crecimiento es mínimo en cuanto a la cantidad de investigadores por cada mil integrantes de la PEA (cuadro N° 4.7), lo cual no ayuda al desarrollo de la actividad científica-tecnológica; esto se reproduce, prácticamente, en todos los países del área, por ello conviene señalar al respecto que los datos aquí presentes son los que aparecen registrados en la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT).

Por otra parte, la inversión por investigador tampoco es positiva; en el caso de Guatemala se aprecia un crecimiento que incluye el rubro de la investigación académica y del Estado, sin que se pueda establecer la diferenciación entre una y otra, tal y como indica el cuadro siguiente.

**CUADRO N° 4.8**

Centroamérica: Gasto en I+D por investigador  
Miles de dólares

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	Personas Físicas				53,4	64,5		
	EJC				114,1	151,2		
<b>El Salvador</b>	Personas Físicas							
	EJC							
<b>Guatemala</b>	Personas Físicas						24,6	45,9
	EJC						48,5	87,6
<b>Honduras</b>	Personas Físicas	6,7	5,6	6,4	6,4			
	EJC							
<b>Nicaragua</b>	Personas Físicas			7,1				
	EJC							
<b>Panamá</b>	Personas Físicas	100,0	53,6	106,9	101,8	70,2	74,9	
	EJC	156,0	163,4	149,7	144,6	171,1		

Las estimaciones en dólares fueron obtenidas aplicando los datos de tipo de cambio publicados por el Banco Mundial (World Development Indicators 2008).

**EJC:** Corresponde a Equivalente a Jornada Completa.

**Guatemala:** No se calcularon los indicadores del año 2000-2004 debido a que el dato sobre gasto corresponde solamente a la inversión realizada por la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. A partir de 2005 incluye al sector académico y del Estado.

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)*

## CUADRO N° 4.9

## Centroamérica: Titulados de Maestrías

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	Ciencias Naturales y Exactas		134	158	147	183	190	166
	Ingeniería y Tecnología		34	62	32	55	73	94
	Ciencias Médicas		122	103	108	177	182	172
	Ciencias Agrícolas		41	37	58	46	61	40
	Ciencias Sociales		1.777	2.058	1.927	2.215	2.110	2.544
	Humanidades		20	43	55	49	78	51
	<b>TOTAL</b>		<b>2.128</b>	<b>2.461</b>	<b>2.327</b>	<b>2.725</b>	<b>2.694</b>	<b>3.067</b>
<b>El Salvador</b>	Ciencias Naturales y Exactas							31
	Ingeniería y Tecnología							84
	Ciencias Médicas							194
	Ciencias Agrícolas							28
	Ciencias Sociales							1.566
	Humanidades							1.639
	<b>TOTAL</b>							<b>3.542</b>
<b>Guatemala</b>	Ciencias Naturales y Exactas	60.885	63.836	62.964	64.098	68.831	68.940	72.130
	Ingeniería y Tecnología	31.573	32.309	32.395	36.301	43.398	43.671	39.707
	Ciencias Médicas	10.685	10.407	11.293	12.338	13.818	14.647	15.765
	Ciencias Agrícolas	3.858	3.752	4.019	3.955	4.221	4.171	4.100
	Ciencias Sociales	37.083	37.503	37.534	39.227	43.404	45.893	47.928
	Humanidades	11.266	10.767	10.767	11.458	11.765	12.743	13.143
	<b>TOTAL</b>	<b>155.310</b>	<b>158.574</b>	<b>159.396</b>	<b>167.377</b>	<b>180.638</b>	<b>190.065</b>	<b>192.773</b>

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Honduras</b>	Ciencias Naturales y Exactas		1	4	2	15	1	
	Ingeniería y Tecnología	9	32	35	44	41	38	64
	Ciencias Médicas	5	181	188	234	200	54	52
	Ciencias Agrícolas					2	15	47
	Ciencias Sociales	19	141	141	292	322	535	799
	Humanidades	9	31	23	26	32	54	12
	<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>386</b>	<b>391</b>	<b>598</b>	<b>612</b>	<b>697</b>	<b>974</b>
<b>Nicaragua</b>	Ciencias Naturales y Exactas							
	Ingeniería y Tecnología							
	Ciencias Médicas							
	Ciencias Agrícolas							
	Ciencias Sociales							
	Humanidades							
	<b>TOTAL</b>			<b>920</b>		<b>527</b>		
<b>Panamá</b>	Ciencias Naturales y Exactas	57	21	24	20			
	Ingeniería y Tecnología	32	22	50	61			
	Ciencias Médicas	10	18	280	38			
	Ciencias Agrícolas	4			16			
	Ciencias Sociales	614	548	476	555			
	Humanidades	71	60	24	21			
	<b>TOTAL</b>	<b>788</b>	<b>669</b>	<b>854</b>	<b>711</b>			

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)*

**CUADRO N° 4.10****Centroamérica: Titulados de Doctorados**

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	Ciencias Naturales y Exactas						2	4
	Ingeniería y Tecnología							1
	Ciencias Médicas							
	Ciencias Agrícolas			1	1	5	3	3
	Ciencias Sociales		32	36	24	24	24	101
	Humanidades				1	1		1
	<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>111</b>
<b>El Salvador</b>	Ciencias Naturales y Exactas							
	Ingeniería y Tecnología							
	Ciencias Médicas							
	Ciencias Agrícolas							
	Ciencias Sociales							
	Humanidades	2				1	1	
	<b>TOTAL</b>	<b>2</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Guatemala</b>	Ciencias Naturales y Exactas							
	Ingeniería y Tecnología						2	
	Ciencias Médicas							2
	Ciencias Agrícolas							
	Ciencias Sociales		3		3	6	9	16
	Humanidades			1				
	<b>TOTAL</b>		<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>18</b>

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Honduras</b>	Ciencias Naturales y Exactas							
	Ingeniería y Tecnología							
	Ciencias Médicas				6		5	14
	Ciencias Agrícolas							
	Ciencias Sociales		8	4	3	18	34	15
	Humanidades							
	<b>TOTAL</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>29</b>
<b>Nicaragua</b>	Ciencias Naturales y Exactas							
	Ingeniería y Tecnología							
	Ciencias Médicas							
	Ciencias Agrícolas							
	Ciencias Sociales							
	Humanidades							
	<b>TOTAL</b>					<b>111</b>		
<b>Panamá</b>	Ciencias Naturales y Exactas							
	Ingeniería y Tecnología							
	Ciencias Médicas			4				
	Ciencias Agrícolas							
	Ciencias Sociales	2	3		5			
	Humanidades							
	<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>			

**Fuente:** *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana. [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)*

Así las cosas, no se puede establecer un panorama de incentivo a la labor científica y tecnológica de los países de la región. Respecto a la creación de una comunidad relativamente fuerte en algunas disciplinas o áreas tecnológicas, los dos cuadros (N° 4.9 y N° 4.10), muestran el escaso registro de títulos, tanto de maestrías como doctorados, en lo concerniente a las áreas de ciencias naturales y exactas, de ingeniería y tecnología, resaltando por otra parte, el registro de titulaciones en las disciplinas de las ciencias sociales y humanas en la mayoría de los países del istmo.

En cuanto a este indicador, sobresale el caso de Guatemala que, a nivel de maestrías, presenta el mayor número de registros en ciencias naturales y exactas en el período comprendido (2000-2006), sin embargo, esta situación no parece causar impacto en el Índice de Desarrollo Humano presentado en el cuadro N° 4.1, en el cual sólo Costa Rica se sale de la media centroamericana, de ahí que sea necesario incluir otras variables en el área que no sea precisamente las titulaciones registradas.

Es de importancia señalar que los datos son escasos en cuanto a este tema, ya que como el lector podrá apreciar, en el caso de Nicaragua no se cuenta con un registro por área y en El Salvador sólo se cuenta con los datos del año 2006 en cuanto a las titulaciones de maestrías. En cuanto a los doctorados, sucede lo mismo para todos los países por lo que se debe tener presente que estos datos son los registrados en el RICYT, pero que no se pueden establecer como incuestionables para cada país, así son indicadores que deben llamar a la reflexión de la relación ciencia, tecnología y desarrollo, pero no se puede olvidar las características estructurales de cada uno de los países de la región.

Se debe considerar el grado de dificultad de salir adelante sin elevar los índices de productividad y sin el uso adecuado de los recursos naturales, esto último únicamente sería posible si se dota a los productores de los avances de la ciencia y la tecnología, además de hacer de éstas un factor fundamental para el desarrollo económico. Por ello, es necesario el mejoramiento de la educación y, particularmente, de la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas, cambios radicales en los contenidos de las asignaturas, formas de enseñanza y de evaluación, mejoramiento de la infraestructura educativa (laboratorios), acceso a la información, entre otros, son temas que estarían en la mesa de negociación para lograr incentivar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la región.

Sin lo anterior, es imposible pensar en convertir el conocimiento general, la ciencia y la tecnología en herramientas fundamentales en la lucha contra la pobreza y el atraso de la mayoría de los países de la región en esta temática, para lograr un desarrollo sostenible y soberano, tal y como debe ser una agenda de desarrollo para el siglo XXI.

Por último, en cuanto al aprovechamiento o apropiación, por parte de la sociedad, de la producción local de conocimientos, el cuadro siguiente (N° 4.11) muestra una visión general de la situación en cuanto a la cantidad de patentes registradas por cada uno de los países centroamericanos en el período de estudio.

## CUADRO N° 4.11

## Centroamérica: Solicitud de Patentes

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Costa Rica</b>	De Residentes			47	47	52	38	
	De No Residentes			295	297	375	543	
	<b>TOTAL</b>			<b>342</b>	<b>344</b>	<b>427</b>	<b>581</b>	
<b>El Salvador</b>	De Residentes	28	17	22	19	21	33	62
	De No Residentes	218	193	187	230	253	341	288
	<b>TOTAL</b>	<b>246</b>	<b>210</b>	<b>209</b>	<b>249</b>	<b>274</b>	<b>374</b>	<b>350</b>
<b>Guatemala</b>	De Residentes	54	30	8	6	9	18	28
	De No Residentes	250	285	278	297	268	376	500
	<b>TOTAL</b>	<b>304</b>	<b>315</b>	<b>286</b>	<b>303</b>	<b>277</b>	<b>394</b>	<b>528</b>
<b>Honduras</b>	De Residentes							
	De No Residentes							
	<b>TOTAL</b>							
<b>Nicaragua</b>	De Residentes	11	16	7	6	3		
	De No Residentes	132	133	152	111	78		
	<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>149</b>	<b>159</b>	<b>117</b>	<b>81</b>		
<b>Panamá</b>	De Residentes	25	24	26	33	19		
	De No Residentes	189	241	240	274	252		
	<b>TOTAL</b>	<b>214</b>	<b>265</b>	<b>266</b>	<b>307</b>	<b>271</b>		

Fuente: *Elaboración propia con base en los datos de la Red de indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Iberoamericana e Interamericana.* [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)

Nuevamente los datos suministrados presentan una situación de rezago de los países del área, si bien son muy notorias las diferencias entre unos y otros, en la que Honduras aparece como el país que, en este período, no presenta ningún registro de patentes de ningún tipo, también modela un panorama que se viene repitiendo a lo largo de los años y del cual Martínez (1990), Albornoz (2001), Camacho

(2005) y otros autores, señalan de manera reiterada en el tiempo y es que más que producir en nuestra área conocimiento, se recurre a la importación del mismo, lógicamente esto trae consecuencias no sólo de tipo cuantitativo, sino cualitativas para alcanzar el desarrollo deseado para nuestros pueblos.

De ahí que autores como los antes citados, señalen como crítica, el carácter dependiente, exogenerado y endodirigido del desarrollo científico en el área. Albornoz (2001) indica que, en relación al panorama de la ciencia y la tecnología, en América Latina y el Caribe, existe una manifiesta debilidad estructural en dicha materia, señalando la escasez de recursos y la necesidad de considerar la heterogeneidad a la hora de formular propuestas de alcance regional, estas mismas observaciones realizadas a nivel del subcontinente latinoamericano y el Caribe son aplicables a nivel del istmo centroamericano de acuerdo con los datos registrados en RICYT para el período en cuestión.

## CONCLUSIONES

La relación ciencia, tecnología y desarrollo debe estar presente en la confluencia de todos los esfuerzos de la sociedad, cualquiera que esta sea para alcanzar un verdadero desarrollo humano. Esta relación siempre es compleja, más aún cuando se trata en torno de las condiciones de vida de países en vías de desarrollo, pues se permean de características singulares como de su historia, de su cultura, de sus recursos y hasta de su ubicación geográfica, esto último en relación a los centros de poder existentes en la actualidad. (Arce, 2006)

Por esta razón, las brechas científicas-tecnológicas y el desigual reparto de la riqueza, exigen soluciones creativas; el pensar en modelos, programas y proyectos para solucionarlas, debe surgir de las instituciones de ciencia y tecnología, de las instituciones gubernamentales, del aparato productivo de bienes y servicios del país correspondiente, pero fundamentalmente de la sociedad plural que, en última instancia, serán los actores y productores de los resultados alcanzados.

El factor de éxito estaría en la capacidad de introducir una mayor educación científica en la construcción de la identidad nacional en todos los niveles sin excepción, para crear o desarrollar una sociedad innovadora, que promueva la libertad como ejercicio de capacidades, donde crecimiento económico y satisfacción de necesidades básicas sean el medio para el logro de la libertad. (Sen, 2000)

A medida que se modifiquen el nivel y distribución del ingreso se modificarán las diferentes estructuras económicas, sociales e institucionales, consecuentemente variarán los requerimientos científicos y tecnológicos. Lo normal es que estos requerimientos sean satisfechos con técnicas de producción originadas en países más avanzados y, por tanto, son, en general, inadecuadas a las características y el estado de desarrollo de los países menos desarrollados. Alternativamente, tales requerimientos

podrían ser satisfechos internamente por estos países mediante la adaptación o creación de nuevos conocimientos acordes con las disponibilidades locales y con visión prospectiva estratégica que de su futuro haga cada país. (Vanegas, 2009)

En este sentido, los países de la región tienen la oportunidad de consolidar su Investigación y Desarrollo en la consecución de una verdadera y sólida rutina de interacción entre el sector que produce conocimiento (investigación) y el sector que está desarrollando el conocimiento en un producto que llega al mercado (D, el desarrollo de un producto en la industria). La industria tiene mejores herramientas y mayor experiencia para entender las necesidades del mercado; la articulación de su perspectiva con la capacidad tecnológica de los centros de investigación en las universidades es la clave para la optimización del uso de la base de conocimiento de cada país. (Bruno y Uquillas, 2005)

Sin embargo, las oportunidades antes señaladas deben ir acompañadas de las dimensiones simbólicas, morales, políticas e instrumentales necesarias para el logro de sociedades equitativas, que contemplen un sistema distributivo, indicadores de servicios sociales y de consumo universales, que sustenten o incrementen la justicia social y permitan el crecimiento de los indicadores productivos, la producción de bienes y servicios, entre otras cosas.

Tal y como señala Sen (2000), el desarrollo exige la eliminación de las principales fuentes de privación de la libertad, la pobreza y la tiranía, la escasez de oportunidades económicas y las privaciones sociales sistemáticas, el abandono en que pueden encontrarse los servicios públicos y la intolerancia o el exceso de intervención de Estados represivos. Así la libertad individual y el desarrollo social van más allá de conexión constitutiva.

Lo que pueden conseguir los individuos depende de las oportunidades económicas, las libertades políticas, las fuerzas sociales, las posibilidades que brindan la salud, la educación básica, así como el fomento y cultivo de iniciativas. Los mecanismos institucionales para aprovechar estas oportunidades también dependen del ejercicio de las libertades de los individuos, mismas que permiten su participación en la elaboración y toma de decisiones sociales y públicas que impulsan el progreso de estas oportunidades (Sen, 2000). La libertad no sólo es el fin primordial del desarrollo, sino también uno de los principales medios para alcanzarlo.

Si los países de la región toman, como parte de su agenda, la relación ciencia, tecnología y desarrollo, necesariamente tienen que pensar en una reforma educativa que promueva el uso de la razón crítica para el desarrollo, esto deberá pasar por una mejora en la enseñanza, pero fundamentalmente en una mayor cobertura de la población y la promoción de la innovación como factor fundamental para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y el desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

Albornoz, Mario (2001). “Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina”. En *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*. Número 1 / Setiembre- Diciembre 2001, (p.7).

Arce Castro (2006). *La relación: ciencia y tecnología en el subdesarrollo y una redefinición de desarrollo*. Ponencia presentada al Tercer Encuentro Internacional sobre Desarrollo sostenible y población. Universidad de Málaga, 6 al 24 de julio 2006.

Banco Mundial (1999). *Informe sobre el desarrollo mundial 1998/1999*. Washington D.C.

Broncano, Fernando, Editor (1995). *Nuevas meditaciones sobre la Técnica*. Editorial Trotta, Madrid, (pp. 75-79).

\_\_\_\_\_. (2006). *Entre ingenieros y ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia*. Editorial Montecinos, España.

Bruno y Uquillas (2005). *Prioridades en ciencia y tecnología en países de la región II*. Cooperación Técnica, ATN/NS-8226-RS. Enero de 2005, (p. 10).

Camacho-Naranjo, Luis (2005). *Tecnología para el desarrollo humano*. -Primera edición- Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, (pp. 149-186).

Carvajal Villaplana, Álvaro (2007). “Ética del desarrollo. Enfoques y criterios de justicia distributiva”. En *Revista Senderos, Año XXIX, N° 87*, mayo-agosto 2007, (pp. 270-310).

\_\_\_\_\_. (2008). “Paradoja de la relación entre cultura, tecnología, derechos humanos y desarrollo”. En *Revista Senderos, Año XXX, N° 91*, setiembre-diciembre 2008, (pp. 339-359).

\_\_\_\_\_. (2009). *Las capacidades tecnológicas: base para el desarrollo endógeno*. (Inédito).

\_\_\_\_\_. (2009). *La cultura tecnológica como base de las capacidades y el aprendizaje tecnológico*. (Inédito).

Coronado, G. y Zamora, Á, compiladores (2002). *Perspectivas en ciencia, tecnología y ética*. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, (pp. 24-25).

Flores, Asdrúbal, (1984). “¿Cuántos lados tiene el triángulo de Jorge Sábato?”. En *Cuaderno N° 4 del Centro de Estudios Industriales*, Buenos Aires, (pp. 17-31).

Lacayo Oyangurén, Regina (2007). “La innovación y su importancia para el crecimiento económico sostenible de Nicaragua”. En *El Observador Económico*, 24 de abril de 2007, Managua, (p. 7).

Martínez, Manlio (1990). *Tecnología y desarrollo en el istmo Centroamericano. Aproximación a un análisis interpretativo*. Edit. Guaymuras, Tegucigalpa. (Primera edición), (p. 1).

Medina, Ernesto (2006). “No hay desarrollo sin ciencia”. En *El Nuevo Diario*. Managua, 05 de noviembre de 2006.

Naciones Unidas (1979). *Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*. Proyecto de Programa de Acción; A/CONF.81; Viena, Austria, agosto 1979.

Papa Blanco, Francisco (1979). *Tecnología y desarrollo*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, (p. 56).

Padilla, Hugo (S.f.) Los objetos tecnológicos. Su base gnoseológica. En varios autores. *La filosofía y la ciencia en nuestros días* (México: Editorial Grijalbo, 1976), (pp. 157-170).

Pakdaman, Nasser (1994). Historia de las ideas acerca del desarrollo. En *Una búsqueda incierta ciencia, tecnología y desarrollo*. Primera edición. México D.F., Fondo de Cultura Económica

Rostow, W. W. (1967). *Las etapas del crecimiento económico*. Fondo de Cultura Económica.

Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). *Iberoamericana e Interamericana*. Disponible en: [www.ricyt.org](http://www.ricyt.org)

Sábato, Jorge (comp.), (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia- tecnología- desarrollo – dependencia*. Buenos Aires, Paidós, (p. 20).

Sen, Amartya (2000). *Desarrollo y libertad*. Edic. Planeta. Barcelona, (pp. 19-42).

Sruh Rodríguez, Yáyner (2009). *La valoración del documento electrónico en el marco archivístico centroamericano*. Tesis de Maestría en Estudios de la Cultura Centroamericana, Universidad Nacional, Heredia, (p. 9).

Tunnerman Bernheim (2009). “Debilidades del sistema científico- tecnológico de Nicaragua”. En *Nuevo Diario*, Managua 12 de enero de 2009, (p. 3).

UNTACAD; LATINTEC II, (1997). *Nueva Agenda para la cooperación tecnológica empresa de las Universidades en América Latina*. Ginebra.

Vanegas Avilés, L. M. (2009). “La relación ciencia, tecnología y desarrollo en políticas públicas del gobierno de Nicaragua”. En *Revista de Ciencias Económicas de la Universidad de Costa Rica*, Vol. XXVII, N° 2, julio-diciembre de 2009, (pp. 1-16).

Vanegas Avilés, L. M. “Hacia un esclarecimiento de la relación ciencia, tecnología y desarrollo”. En *Revista Senderos*, N° 96, mayo-agosto de 2010.

Wise (1985). “Science and Technology”. En *Osiris*, 2 Serie, Vol. I, 1985, (pp. 229-243).