

Inversión en investigación y competitividad en el Ecuador

Jaime Calles *

DATOS GENERALES

El Foro Económico Mundial, en el Reporte Global de Competitividad 2001-2002, clasifica al Ecuador en último puesto en relación a los Gastos totales en Investigación y Desarrollo / PIB(Producto Interno Bruto) (ver cuadro 1), lo que constituye uno de los aspectos que afectan al desarrollo competitivo del país.

Según datos proporcionados por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT)¹, el Gasto en Ciencia y Tecnología en el Ecuador asciende al 0.08% del PIB (Producto Interno Bruto) lo que para el año 2002 representa US\$ 19.6 millones. Este monto es uno de los más bajos a nivel de América Latina y el Caribe cuyo promedio es de 0.56%. Igualmente, en la inversión en Investigación y Desarrollo (IyD) por habitante en el caso ecuatoriano asciende a US\$ 1.23, mientras que el promedio América Latina y el Caribe esta alcanzó los US\$ 20.7 por habitante, es decir que el Ecuador apenas invierte el 6% del promedio.

Países con mayor desarrollo económico tienen inversiones sustanciales en desarrollo de Ciencia y Tecnología. EEUU destina 2.59% de su PIB a IyD, lo que representa US\$ 840 por habitante al año. Canadá invierte el 1.66% de su PIB, es decir US\$ 433 por habitante. España destina el 0.94% de su PIB en IyD lo que por habitante significa US\$ 155 dólares. Aún países en vías de desarrollo invierten mayores cantidades en IyD por habitante; algunos ejemplos son Chile US\$ 26,7; Cuba US\$ 12 dólares; ; Costa Rica US\$ 8,44;

* Master INCAE y docente universitario

1 <http://www.redhucyt.oas.org/RICYT>

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS
 IIVIE

Colombia US\$ 5,54; Bolivia US\$ 3,31; entre los más importantes (ver cuadro 2).

Pese al reconocimiento de la existencia de una alta correlación entre el nivel de desarrollo económico y la inversión en Ciencia y Tecnología, el Ecuador ha mantenido un nivel de sub-inversión en este sentido. Además existen al menos dos limitaciones adicionales en la investigación, la primera relacionada a la cantidad de investigadores y el tipo de investigación desarrollada.

Se estima que en el Ecuador existen alrededor de 3300 personas dedicadas a Ciencia y Tecnología entre los que se incluyen: investigadores, personal de apoyo y personal de servicios. De estos el mayor porcentaje tiene títulos universitarios 69% como licenciaturas o equivalentes, 26% con maestría y apenas 5% con títulos de doctorado.

En muchos casos estos profesionales están vinculados a instituciones públicas o educativas quienes carecen de incentivos, retribución salarial adecuada e insuficientes medios y recursos para investigar. Esto ha generado la denominada "fuga de cerebros" a países que brindan las condiciones antes mencionadas.

Cuando el Estado financia la formación profesional de los investigadores, se establece la obligatoriedad de volver y trabajar en el país, la cual no siempre se cumple. En algunos casos, dichos profesionales se

Cuadro 1. POSICION DEL ECUADOR EN INDICADORES DE COMPETITIVIDAD

| | Posición del Ecuador |
|---|----------------------|
| AMBIENTE MACROECONÓMICO | |
| Insolvencia bancaria | 75 |
| Acceso a crédito | 75 |
| Desarrollo de los mercados financieros | 65 |
| Facilidad de acceso a préstamos | 73 |
| Disponibilidad de capital de riesgo | 71 |
| Inflación | 75 |
| INNOVACION TECNOLÓGICA Y DIFUSION | |
| Desarrollo tecnológico | 69 |
| Innovación en el ámbito de la empresa | 65 |
| Absorción tecnológica en el ámbito de la empresa | 70 |
| Inversión extranjera directa y transferencia de tecnología | 62 |
| Calidad de instituciones de investigación científica | 70 |
| Inversión empresarial en investigación y desarrollo | 68 |
| Subsidios para I y D en el ámbito de la empresa | 74 |
| Créditos fiscales para I y D en el ámbito de la empresa | 73 |
| Colaboración investigativa entre universidades y sector privado | 71 |
| Disponibilidad de científicos e ingenieros | 68 |
| Gastos totales en investigación y desarrollo/PIB de 56 países "rankeados" | 56 |
| TELECOMUNICACIONES | |
| Prioridad gubernamental de la TIC | 67 |
| Usuarios de Internet | 69 |
| Velocidad y costo de acceso a Internet | 68 |
| INFRAESTRUCTURA EN GENERAL | |
| Calidad promedio de la infraestructura | 70 |
| Calidad de la infraestructura portuaria | 54 |
| Calidad de la infraestructura de transporte aéreo | 63 |
| Calidad de la competencia en el sector de transportes | 73 |
| INSTITUCIONES PUBLICAS | |
| Derechos de propiedad sobre activos financieros y riqueza | 69 |
| Protección de propiedad intelectual | 64 |
| COMPETENCIA DOMESTICA | |
| Intensidad de la competencia en el mercado local | 72 |
| Entrada de nuevos competidores en el mercado local | 73 |
| Efectividad de la política antimonopolio | 74 |
| DESARROLLO DE CLUSTERS | |
| Desarrollo de los compradores | 74 |
| Cantidad de proveedores locales | 72 |
| Calidad de los proveedores locales | 72 |
| Presencia de exigentes normas regulatorias | 74 |
| Estado del desarrollo de clusters | 71 |
| Colaboración entre proveedores, clientes e investigadores | 68 |
| Disponibilidad local de componentes y repuestos | 70 |
| Disponibilidad local de maquinaria | 69 |
| Disponibilidad local de investigación y entrenamiento especializado | 73 |
| ESTRATEGIA Y OPERACIONES DE LA EMPRESA | |
| Naturaleza de la ventaja competitiva | 74 |
| Presencia en la cadena de valor | 57 |
| Capacidad de innovación | 51 |
| Diferenciación de marcas | 69 |
| Desarrollo del proceso productivo | 64 |
| Grado de orientación al cliente | 74 |
| Control de la distribución internacional | 72 |
| Entrenamiento del recurso humano | 71 |
| POLITICA AMBIENTAL | |
| Regulación sobre contaminación del aire | 70 |
| Regulación sobre contaminación del agua | 69 |
| Regulación sobre el tratamiento de desechos tóxicos | 72 |
| Regulación sobre los desechos químicos | 65 |
| Exigencia de regulaciones ambientales | 70 |
| Liderazgo en materia ambiental | 73 |
| Claridad de las regulaciones ambientales | 73 |
| Control del cumplimiento en materia ambiental | 74 |
| Utilización de sistemas de gestión ambiental | 67 |

Cuadro 2. INVERSIONES EN CIENCIA Y TECNOLOGIA*

| PAIS | Destino | Inversión | | Por Habitante | |
|----------------------|---------|---------------|-----------|---------------|---|
| | | Millones US\$ | % del PIB | US\$ | % |
| Argentina | ACT | 1 496 | 0,50% | 41,41 | |
| | I+D | 1 230 | 0,41% | 34,04 | |
| Bolivia | ACT | 46 | 0,54% | 5,75 | |
| | I+D | 25 | 0,29% | 3,13 | |
| Brasil | ACT | 7 157 | 1,35% | 43,66 | |
| | I+D | 4 627 | 0,87% | 28,22 | |
| Canadá | I+D | 13 104 | 1,66% | 433,19 | |
| Chile | I+D | 396 | 0,54% | 26,75 | |
| Colombia | ACT | 335 | 0,33% | 8,22 | |
| | I+D | 226 | 0,22% | 5,54 | |
| Costa Rica | ACT | 157 | 1,50% | 46,97 | |
| | I+D | 28 | 0,27% | 8,44 | |
| Cuba | ACT | 220 | 1,49% | 19,71 | |
| | I+D | 129 | 0,87% | 11,58 | |
| Ecuador | ACT | 43 | 0,22% | 3,54 | |
| | I+D | 15 | 0,08% | 1,23 | |
| El Salvador | ACT | 99 | 0,84% | 16,45 | |
| | I+D | 10 | 0,08% | 1,60 | |
| España | ACT | 6 117 | 0,94% | 155,37 | |
| | I+D | | | | |
| Estados Unidos | ACT | | | | |
| | I+D | 226 872 | 2,59% | 839,50 | |
| México | I+D | 1 590 | 0,38% | 16,68 | |
| Nicaragua | ACT | 3 | 0,14% | 0,61 | |
| | I+D | 3 | 0,13% | 0,56 | |
| Panamá | ACT | 81 | 0,89% | 29,31 | |
| | I+D | 31 | 0,34% | 11,27 | |
| Perú | ACT | 425 | 0,80% | 17,15 | |
| | I+D | 28 | 0,05% | 1,15 | |
| Trinidad y Tobago | ACT | 21 | 0,36% | 16,69 | |
| | I+D | 8 | 0,14% | 6,22 | |
| Uruguay | I+D | 49 | 0,23% | 16,07 | |
| Venezuela | ACT | 339 | 0,36% | 14,57 | |
| A.Latina y el Caribe | ACT | 13 126 | 0,68% | 29,22 | |
| | I+D | 9 308 | 0,56% | 20,72 | |
| Iberoamérica | I+D | 16 526 | 0,67% | 33,15 | |
| Total | I+D | 256 502 | 2,13% | 320,99 | |

Fuente: Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Buenos Aires 2002

Datos a 1998 últimos año con datos de Ecuador

ACT = Inversión en Activos

I+D = Investigación y Desarrollo

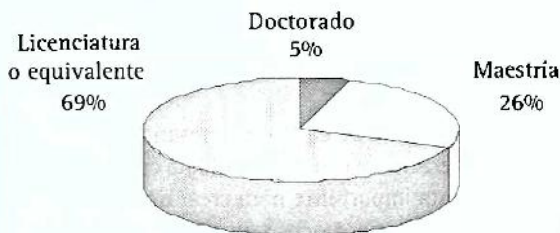
quedan trabajando en otros países y prefieren pagar el costo de su formación. En estas circunstancias el Estado a través de sus instituciones pasa a ser financista de la formación profesional pero no contribuye a la formación de capital humano.

Por otra parte la participación de las mujeres como investigadoras se ha ido incrementando en los últimos años. Así para 1995 el 25% de los investigadores estaba conformado por mujeres y 75% hombres, mientras que para 1998, esta participación era de 32% de investigadoras mujeres. Se estima que esta tendencia se mantenga y que esta relación sea de 40% mujeres y 60% hombres.

Aunque el 80% del financiamiento de la investigación de Ciencia y Tecnología proviene del Gobierno, la ejecución de las actividades de Investigación y Desarrollo corresponde: Gobierno 59.1%, instituciones de Educación Superior 15.4%, organizaciones privadas sin fines de lucro 16.4% y empresa privada 4.5%.

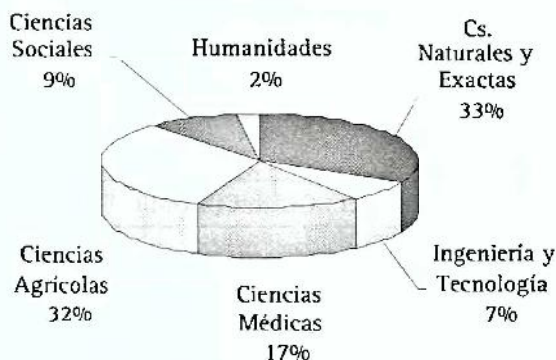
El sector privado no invierte suficientemente en generación de tecnología por considerar que: i) los plazos para obtener resultados son demasiado largo, ii) la probabilidad de obtener resultados exitosos es limitada y; iii) porque es más fácil y en algunos casos más barato adquirir paquetes tecnológicos del exterior.

Investigadores por nivel de formación en Ecuador



Fuente: El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2001, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Buenos Aires, 2002.

Investigadores por Disciplina



Fuente: El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2001, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Buenos Aires, 2002.

Al analizar la inversión por objetivo social se encuentra que aproximadamente el 73% de esta se destina recursos naturales (agricultura, medio ambiente y tierra y atmósfera). Esto a su vez es causa y efecto de la especialización de los investigadores 32% en Ciencias Naturales y 33% en Ciencias Exactas. Factor determinante en este tipo de inversión y especialización de los investigadores es la gran riqueza de recursos naturales que posee el Ecuador que necesitan ser investigados con diferentes fines. Aunque se debe mantener y aumentar el número de profesio-

sionales y recursos invertidos para áreas naturales, es necesario impulsar investigaciones en diferentes campos de los recursos naturales y que a la vez las complementen; de manera que puedan generar valor agregado.

Por lo antes señalado se puede decir que hasta hoy, ha sido el Estado ha asumido y liderado las actividades de investigación y desarrollo principalmente a través del FUNDACYT y el INIAP. Sin embargo, estas acciones han sido insuficientes, y los resultados obtenidos hasta la fecha no han sido totalmente satisfactorios, lo que hace pensar en la necesidad de replantear la forma en que el Estado debe asumir el desarrollo de ciencia y tecnología. (Cyt).

Aunque se tiende a pensar que la responsabilidad de la investigación debe ser del Estado, esto no es cierto en la medida que la competitividad se la genera en las empresas, pues son estas quienes compe-

ten en los mercados internacionales, siendo obligación de los gobiernos crear las condiciones más favorables para que las empresas compitan en los mercados internacionales.

PRÁCTICAS DEL SECTOR PRIVADO QUE IMPIDEN LA COMPETITIVIDAD TECNOLÓGICA

A la poca inversión de las empresas privadas se agregan una serie de prácticas que impiden la competitividad tecnológica. Una encuesta de opinión del Proyecto Andino de Competitividad² de la Corporación Andina de Fomento (CAF) es-

² "Diagnóstico de la Agrotecnología en Ecuador" Proyecto Andino de Competitividad, Documento de Trabajo, CAF, INCAE, FUNDAGRO, ESPOL, Septiembre 2001

tableció respecto al comportamiento de los empresarios ecuatorianos lo siguiente:

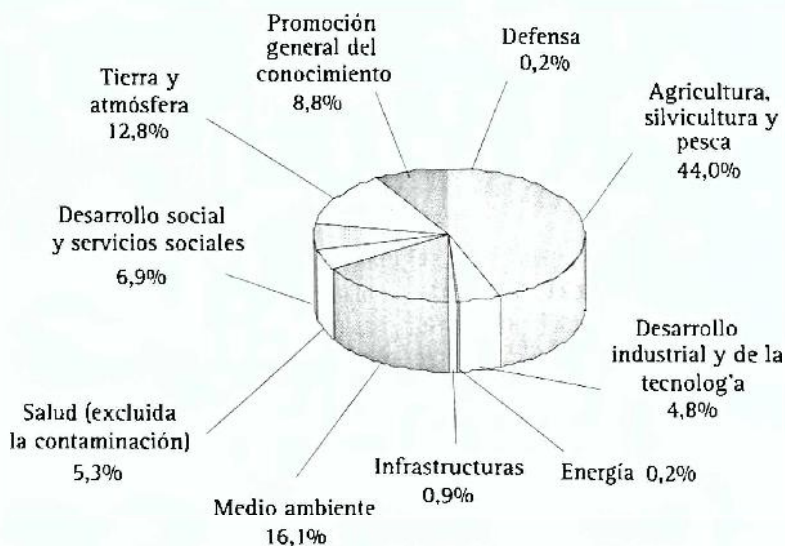
- El 87.2% no realizan estudios de benchmarking.
- El 74.5% no controla constantemente los gustos y preferencias de los consumidores
- El 89.1% no modifica o rediseña un producto como mínimo cada dos años.
- El 89.1% no lanzan un producto o servicio nuevo cada dos años
- El 74.5% no tienen conexión a internet ni utilizan semanalmente información relevante para la toma de decisiones.
- El 81.8% no utiliza indicadores de flexibilidad, eficiencia y calidad para evaluar el desempeño de su empresa.
- El 90.9% no tienen manuales de calidad ni certificados internacionales.
- El 92.7% no tienen planes estratégicos ni metas claramente establecidas a mediano y largo plazo.

- El 83.6% no ponen énfasis en la capacitación de sus empleados.

- El 74.5% consideran la generación y uso de tecnología como una herramienta importante para crear ventaja competitiva.

Aunque 3 de cada 4 empresarios consideran la generación y uso de tecnología como una herramienta importante para crear una ventaja competitiva, muy pocos son quienes comprometen tiempo y recursos con este fin. Este hecho resulta revelador ya que el Foro Económico Mundial al momento de elaborar el índice de competitividad de cada país considera como un capítulo importante la "Innovación tecnológica y difusión". Dentro de este capítulo se analizan 11 aspectos de los cuales 6 hacen referencia explícita a la empresa y sector privado, lo cual indica la importancia de este sector en el desarrollo competitivo del país.

INVERSION EN C Y T POR OBJETIVO SOCIOECONOMICO



Fuente: El Estado de la Ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2001. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Buenos Aires, 2002
Elaboración: Eco. Ms. Jaime Calles