



Journal of Technology Management &
Innovation
E-ISSN: 0718-2724
editor@jotmi.org
Universidad Alberto Hurtado
Chile

Caffé de Oliveira, Daniela; Biondi, Ilka
Analysis on Sub-National Level of Biotechnology Development Policy in Brazil:
Technological Innovation and Human Health in the State of Bahia
Journal of Technology Management & Innovation, vol. 8, núm. 2, 2013, pp. 26-38
Universidad Alberto Hurtado
Santiago, Chile

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84759144003>

- ▶ How to cite
- ▶ Complete issue
- ▶ More information about this article
- ▶ Journal's homepage in redalyc.org



Analysis on Sub-National Level of Biotechnology Development Policy in Brazil: Technological Innovation and Human Health in the State of Bahia

Análisis de Nivel Sub-Nacional de Política de Desarrollo de Biotecnología en Brasil: Innovación Tecnológica y la Salud Humana en el Estado de Bahía

Daniela Caffé de Oliveira¹, Ilka Biondi²

Abstract

The potential of biotechnology for research and development (R & D) in various areas of knowledge is reflected in actions for the promotion of technological innovation in Brazil from the demands of productive sectors and health. Considering the Brazilian scenario regarding the weaknesses and strengths of the Health Industrial Complex (HIC), the aim of this study was to analyze the current stage of implementation of the National Biotechnology Development Policy (PDB) in the State of Bahia, in the sector of human health, considering the structural actions - (i) investments, (ii) human resources, (iii) infrastructure. Through an exploratory descriptive study were identified developments, in particular the existence of programs “Bahia Inovação” and “Empreende Bahia” that stimulates entrepreneurship and technological innovation. However, in spite of the existing scientific and technological capacity in the state, there are few projects submitted and funded in the field of biotechnology.

Keywords: biotechnology policy; innovation; human health; biotechnology in bahia.

El potencial de la biotecnología para la investigación y el desarrollo (I + D) en diversas áreas del conocimiento se refleja en las acciones de promoción de la innovación tecnológica en el Brasil de las demandas de los sectores productivos y de salud. Teniendo en cuenta el escenario brasileño sobre las debilidades y fortalezas del Complejo Industrial de Salud (CIS), el objetivo de este estudio fue analizar el estado actual de la aplicación de la Política Nacional de Desarrollo de la Biotecnología (PDB) en el Estado de Bahía, en el sector de la salud humana, teniendo en cuenta las acciones estructurales - (i) las inversiones, (ii) los recursos humanos, (iii) la infraestructura. A través de un estudio exploratorio descriptivo fueron identificados los avances, en particular la existencia de programas “Bahia Inovação” y “Empreende Bahia” que estimula el espíritu empresarial y la innovación tecnológica. Sin embargo, a pesar de la capacidad científica y tecnológica existente en el estado, hay pocos proyectos presentados y financiados en el campo de la biotecnología.

Keywords: política de biotecnología; innovación; salud humana; biotecnología en bahía.

Introducción

En los últimos años, Brasil ha intensificado el debate sobre la importancia de la innovación tecnológica y entendiéndola como una estrategia para el crecimiento y el desarrollo económico y social (Campos, 2008). En el contexto de la investigación, desarrollo e innovación (I + D + i) en la salud humana, es la biotecnología gobernado como una tecnología revolucionaria (Tidd et al, 2008), y ha contribuido en la mejora de los procesos de producción y o productos esenciales para la innovación en distintos sectores de la economía (Dal Poz e Barbosa, 2009).

En Brasil, el uso de rutas biotecnológicas refleja los avances de las ciencias biológicas, la ingeniería, la tecnología de la información y la comunicación a través de la investigación realizada en las universidades, centros de investigación, así como en las áreas de investigación y desarrollo de la industria. En Salud, la biotecnología moderna está ofreciendo aplicaciones y resultados en la generación de nuevos métodos y procesos de producción para la identificación de nuevas dianas terapéuticas, como el potencial terapéutico y biotecnológica de sustancias naturales que han atraído el interés de varios grupos económicos en todo el mundo.

El gobierno brasileño se ha comprometido a aumentar la eficiencia de su base de producción y su capacidad de innovación en relación al sector de la salud humana a través de la Política de Desarrollo de la Biotecnología (PDB) puso en marcha en 2007. Insertado dentro de la Política Industrial de Brasil, el PDB se estableció para promover acciones encaminadas a mejorar la estructura productiva para fomentar el desarrollo de productos y procesos biotecnológicos de importancia económica y que cumplan con las exigencias del Sistema Único de Salud (SUS).

Después de casi seis años de la liberación de la PDB, fue posible identificar los avances en la promoción del desarrollo de productos y procesos orientados al sector de la salud humana. Sin embargo, todavía hay muchos desafíos, como la infraestructura incipiente de laboratorios para la investigación aplicada con las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) para la realización de las pruebas de biodisponibilidad, pruebas alternativas, ensayos preclínicos en animales de experimentación libres de patógenos (SPF), así como las pruebas de genotoxicidad y carcinogenicidad que cumpla con la Ordenanza 1284/2010 (Grupos Prioritarios enfermedad y sus tratamientos en la investigación experimental y el Plan Estratégico de Acción para la Lucha contra las Enfermedades Crónicas No Transmisibles y el Programa de Salud de Brasil – Salud no tiene precio).

Referencial Teórico

Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en Brasil: Las acciones de la Biotecnología en Salud

En Brasil, el incentivo a la biotecnología comenzó alrededor de la década de 1980 con los programas: Programa Nacional de Biotecnología, Enfermedades Endémicas Programa Integrado y el Programa Integrado en Genética. También se estableció el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (PADCT) que tenía un sub-programa de la Biotecnología, el Programa de Recursos Humanos en Áreas Estratégicas, más El programa Brasil-Argentina en Biotecnología, que fueron el resultado del proceso de institucionalización y la promoción de la Ciencia y Tecnología (S & T).

Esta institucionalización y promoción de la Ciencia y Tecnología (S & T) en Brasil se produjeron a partir de la década de 1950 a través de la creación del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (Capes). En 1967 fue fundada la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) y la década de 1970, la creación del Centro Nacional de Recursos Genéticos (Cenagen) del Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa). Sin embargo, la temática C & T se convirtió en el tema oficial de la agenda del gobierno brasileño sólo después de la creación de: Sistema Nacional para el Desarrollo Tecnológico (SNDT), Plan Básico para el Desarrollo de S & T (PBDCT), que fue aplicado a partir de 1973 y el Fondo Nacional para el S & T (FNDCT). Por último, en 1985 se creó el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), ahora el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) (Aucéllo e Santana, 2006).

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos para el desarrollo sistemático de la biotecnología en la década de 1990 los recortes en las inversiones en las diferentes políticas sociales y económicas se debieron a panorama económico y político de Brasil, sino también en relación a las crisis financieras internacionales. Entre las consecuencias de este escenario destaca la situación de deficiencias de la industria farmacéutica brasileña, presentando un alto grado de dependencia de insumos importados, las drogas, la prevalencia de la producción de drogas de bajo valor (Capanema & Palmeira Filho, 2004). Sin embargo, a finales de la década de 1990 se produjo un nuevo momento para la financiación de C & T en Brasil, a través de la creación de fuentes de financiamiento fiscal a través de los fondos del sector. En 2001 se creó el Fondo Sectorial de Biotecnología (CT-BIO), en el que las acciones de la biotecnología y sus campos relacionados - productos farmacéuticos y tecnologías de la información y la comunicación - se han consolidado en el ámbito federal y estratégico.

Así, el crecimiento potencial de las instituciones científicas y tecnológicas brasileñas, la mejora de la cualificación de los recursos humanos en las ciencias de la vida, junto con el hecho de la biotecnología aumentar el impacto de Producto Interno Bruto (PIB) generó una serie de nuevos programas centrados en la biotecnología, como el Programa Nacional de Biotecnología y Recursos Genéticos, creado en 2000; el GENOPROT programa que proporciona conocimientos avanzados en las áreas de genómica y proteómica, creado en 2003, y el Programa de RENORBIO - Red de Biotecnología del Nordeste de Brasil, creado en 2004. Paralelamente a los esfuerzos institucionales de impulso de la I + D en biotecnología, para la esfera productiva en la contracción general de las inversiones iniciadas en la década de 1990 dio lugar a la reducción de su competitividad nacional e internacional.

Para hacer frente a las dificultades del sector productivo y la salud se creó en 2004 el Foro de la Competitividad en Biotecnología coordinado por el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC), con el objetivo de reducir las limitaciones que implican la innovación biotecnológica en el país. Comenzó el proceso de discusión entre el gobierno, el sector productivo, instituciones de ciencia y tecnología, que se tradujo en el documento "Estrategia Nacional de Biotecnología", precursor del desarrollo de políticas Biotecnología (PDB), establecido por el Decreto N° 6.041/2007 (Brasil, 2007), que tiene su ámbito vinculado a las directrices de la Política de Desarrollo productivo (PDP). Estas directrices y líneas de actuación de la PDB se dividen en cuatro áreas sectoriales que son (i) la salud humana y animal, (ii) el medio ambiente, (iii) industrial, y (iv) la agricultura. Para los incentivos adecuados a los sectores prioritarios se destacaron cuatro acciones de estructuración que pretende estimular la creación, producción, difusión y comercialización de las innovaciones biotecnológicas. La primera acción estructurante se denomina Las Inversiones con el fin de apoyar la creación de empresas y la red de empresas de base biotecnológica; la segunda acción son los Recursos Humanos se centran en el fomento de la formación de recursos humanos para el desarrollo de C & T y la innovación en biotecnología, centrándose en la bioindustria; Infraestructura es la tercera acción que tiene como objetivo consolidar y ampliar la infraestructura física y los Marcos Regulatorios que finalmente se trata de fomentar la mejora de la legislación pertinente y el marco regulatorio.

Para el área sectorial de la salud humana, el PDB se basa en tres aspectos: (i) las nuevas biomoléculas y fármacos para enfermedades virales y olvidadas, ya que son considerados como los objetivos estratégicos con un gran potencial de mercado en el corto y mediano plazo, (ii) la vacunas, considerado importante en cuenta las demandas del sector productivo y para la salud pública en Brasil, y (iii) las innovaciones tecnológicas de alto valor, llamadas zonas fronterizas

de la biotecnología capaz de generar nuevos mercados, por ejemplo, la terapia celular y vacunas recombinantes. Las acciones de estas políticas han estado reflexionando sobre el aumento de la capacidad del sector productivo de la salud en los últimos años, aumentando, por tanto, el desarrollo de productos y procesos biotecnológicos.

Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en el Estado de Bahía En el estado de Bahía institucionalización de la Ciencia y Tecnología (C & T) se produjo al mismo tiempo que el nivel federal en la década de 1950. Sin embargo, la discontinuidad en el fomento de la base científica y tecnológica y productivo del estado hasta finales de 1990 llevó a la situación actual de las limitaciones de infraestructura, tanto para llevar a cabo investigación aplicada y desarrollo experimental en los diversos campos del conocimiento como a la creación de mecanismos institucionales de forma permanente para promover la CT&I (Oliveira, 2006).

A nivel nacional la década de 2000 incluyó una movilización de la sociedad brasileña - la comunidad científica, los gobiernos, el sector productivo, entre otros - por la necesidad de impulsar el desarrollo científico y tecnológico para aumentar el dinamismo de los sistemas de innovación del país. Así, se establecieron acciones para mejorar el marco legal e institucional de CT&I - la creación de la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria (ANVISA) Ley 9.782/1999, Medida Provisional 2.186/2001 que establece el acceso a los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales asociados, la Ley Federal de la Innovación N ° 10.973/2004, entre otros.

La imagen representada por los cambios institucionales, los requisitos legales y reglamentarios a nivel federal impulsó Bahía para desarrollar un conjunto de acciones que proporcionen un desarrollo dinámico de carácter sistémico entre el gobierno, el sector productivo y su base científica y tecnológica, como la recreación Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Bahía (Fapesb) en 2001, la creación del Departamento de Ciencia, Tecnología e Innovación (Secti) en 2003, creó la política de CT&I de Bahía en 2004, estableció el Programa Estatal de Incentivos a la Innovación - Inovatec en 2005, y estableció la Ley de Innovación Bahía (N ° 11.174/2008), aún no reglamentado.

Teniendo en cuenta las acciones que anotó para el fortalecimiento del Sistema Local de Innovación de Bahía, la Política CT&I de Bahia desde su creación, se definió la biotecnología como un área que es portador del futuro intensiva en conocimiento y poseen gran aplicabilidad en varias industrias.

La base productiva de Bahía

La economía del estado de Bahía, está fuertemente arraigada en las siguientes actividades: la agricultura, la industria, el

comercio exterior, el comercio, los servicios, el turismo y la energía. El Producto Interno Bruto (PIB) del estado tiene aproximadamente 4,1% de cuota en el PIB nacional - con la perspectiva de crecimiento de alrededor del 5% en 2015 (SEI, 2011). En este contexto, el Complejo Industrial Pólo Petroquímico de Camaçari, representa el 20% del PIB incluyendo química, química farmacéutica, entre otros.

Aunque, históricamente, el estado de Bahía no ha habido una fuerte base de producción en sector industrial de salud, en la actualidad las perspectivas son prometedoras. El potencial del estado para la industria farmacéutica, en 2011, vuelve a entrar en la agenda de los gobiernos estatal y federal a través del Grupo Ejecutivo del Complejo Industrial de la Salud (Gecis), bajo la coordinación del Ministerio de Salud de Brasil, la reanudación de la discusión de las actividades el Bahiafarma - empresa pública que explota en el desarrollo tecnológico y el suministro de medicamentos para el Sistema Único de Salud (SUS).

Por otra parte, con la iniciativa del Parque Tecnológico de Bahía, que tiene entre sus objetivos estimular la creación de nuevas empresas de los conocimientos acumulados por las instituciones científicas, tecnológicas y productivas del estado, se espera el desarrollo de empresas intensivas en conocimiento, como empresas de base biotecnológica.

Metodología

Teniendo en cuenta el objetivo de esta investigación para identificar qué acciones a los gobiernos federal y estatal están contribuyendo a la implementación de la Política de Desarrollo de la Biotecnología (PDB) en Brasil con un enfoque en las acciones estructurales (i) inversiones, (ii) los recursos humanos, (iii) infraestructura, el presente trabajo se ha estructurado en tres fases distintas:

(I) En primer lugar, se hizo una búsqueda en fuentes primarias y secundarias sobre las políticas públicas en materia de biotecnología en Brasil, y específicamente en el estado de Bahía, para determinar la corriente y el potencial para el desarrollo de la biotecnología en la salud. A partir de este análisis se encontró que un estudio exploratorio, descriptivo sería más apropiado.

(II) Con el fin de entender las fortalezas, dificultades y desafíos para realizar la innovación biotecnológica en el estado de Bahía, se realizó una búsqueda en la base de la ciencia y la tecnología con un enfoque en la biotecnología y la salud. Por lo tanto, se realizó una búsqueda en la base de datos del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq), a través del Directorio de Grupos de Investigación en Brasil - Búsqueda y el grupo Plan de tabular, la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior

- CAPES, a través GeoCapes, y el sitio de la Fundación para Apoyo a la Investigación del Estado de Bahía (Fapesb).

(III) Identificar las acciones desarrolladas en biotecnología en la salud, fueron analizados los documentos e informes de gestión de las agencias federales y del estado de Bahía responsable de la promoción de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en sus acciones frente a la biotecnología. Se analizaron: (i) los informes de los programas federales, tales como "Biotecnología" y "Complejo Industrial de la Salud" del Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC), los informes de actividades de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado Bahía (Fapesb) en el período 2003-2011. También se utilizaron los datos del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) a través del Fondo Nacional de Desarrollo en el Sector de Biotecnología (Desarrollo y Becas - Becas cortas), además de la página web de información de la Secretaría de Estado de Ciencia, Tecnología e Innovación Bahía (SECTI).

Análisis y discusión de los resultados

En esta sección se presentan los resultados de los análisis de la situación científica y tecnológica de la Bahía, teniendo en cuenta el escenario identificado como consecuencias de las inversiones orientadas al fortalecimiento y desarrollo de la capacidad técnica y científica y estado productivo. También presentamos los resultados de las inversiones realizadas en los niveles federal y estatal, de programas específicos en materia de biotecnología para la salud

La base científica y tecnológica en el estado de Bahía

Para caracterizar el estado de la base científica y tecnológica en la Bahía, se buscó información sobre: (i) el número de grupos y líneas de investigación en grandes áreas, y en particular en el área de la biotecnología, (ii) el número de médicos (iii) la producción científica y tecnológica, (iv) la existencia de cursos temáticos estrictamente en biotecnología, (v) la presencia Núcleo de Innovación Tecnológica (NIT) en las instituciones científicas y tecnológicas (TIC).

Era posible, a través del 2000-2010 censos CNPq, hubo un avance considerable en el número de grupos y líneas de investigación, investigadores, estudiantes, técnicos en las principales áreas de conocimiento (Tabla I).

En cuanto a los grupos de investigación identificadas en el término "biotecnología" (Tabla 2), vemos un aumento en la cantidad de grupos, las líneas y los investigadores que representan un aumento de casi 600% en comparación con la cantidad de grupos de investigación, por un total de 58 grupos registrados.

Gran área	Gru- pos	Líneas de investigación	Investigadores	Estudiantes	Técnicos					
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
C.Agrícolas	41	107	196	571	335	1.065	109	1.229	73	152
C. Biológicas	49	123	182	714	256	1.088	319	1.585	68	150
C. de la Salud	50	223	182	927	331	1.823	310	2.079	134	420
C. Exactas y de la Tierra	52	149	171	712	321	1.013	361	1.076	45	98
Humanidades	52	279	122	897	316	2.377	304	2.224	36	238
C. Sociales Aplicadas	42	170	143	594	264	1.242	279	1.235	42	151
Ingeniería	19	151	96	703	154	1.017	107	909	40	149
Lingüística, Letras y Artes	25	128	52	389	136	909	98	1.039	23	40
Total	330	1.330	1.144	5.507	2.113	10.534	1.887	11.376	461	1.398

Tabla 1 - Número de grupos, líneas de investigación, investigadores, estudiantes y el grande área, en Biotecnología Bahía.
Censo 2000-2010, CNPq, 2012

Gran área	Grupos	Líneas de investi- gación	Investi- gadores	Estudiantes	Técnicos (I)					
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
C.Agrícolas	05	21	08	50	20	142	07	105	-	-
C. Biológicas	05	17	14	52	29	141	24	213	-	-
C. de la Salud	00	11	00	18	01	55	01	27	-	-
C. Exactas y de la Tierra	00	04	00	11	07	38	00	14	-	-
Humanidades	00	00	00	00	00	03	01	01	-	-
C. Sociales Aplicadas	00	04	00	04	00	03	00	00	-	-
Ingeniería	00	01	00	04	00	17	00	11	-	-
Lingüís- tica, Letras y Artes	00	00	00	00	00	00	00	00	-	-
Total	10	58	22	139	57	399	33	371	-	-

Tabla 2 - Número de grupos, líneas de investigación, investigadores, estudiantes, técnicos y el gran área, Bahía.
Censo 2000-2010, CNPq, 2012. Fuente: <http://dgp.cnpq.br/buscagrupo/> Adaptado por los autores. No hay datos sobre el Directorio
técnico de los Grupos de Investigación en Brasil

El censo 2010 demuestra que la biotecnología está presente en casi todas las áreas (Tabla 2) que revelan la importancia que este está alcanzando en las investigaciones relacionadas con las ciencias de la vida (ciencias agropecuarias, ciencias de la salud y ciencias biológicas).

La clasificación de los recursos humanos en grandes áreas, los datos muestran que hubo un aumento de los investigadores doctorales 3800 con el máximo grado. En relación con los investigadores que trabajan con la biotecnología se registró un aumento de 326 profesionales con doctorado. (Tabla 3).

Como consecuencia de la expansión de la base científica del estado de Bahía se identificó una importante producción científica y tecnológica en todos los ámbitos de conocimiento. En cuanto a los períodos de producción bibliográfica de publicaciones especializadas artículo en revistas de circulación nacional aumentó de 2.555 a 16.491. Con respecto a las publicaciones en revistas de circulación internacional aumentó en 1580 a 11.682 (Tabla 4). La significativa producción científica y tecnológica presentada entre los años 2000-2010 se explica por mejores investigadores calificados en todas las áreas de conocimiento en diversas instituciones científicas y tecnológicas (ICT's) estado (Tabla 3).

Gran área	Investigadores con doctorado	Investigadores con doctorado que trabajan en biotecnología (I)		
	2000	2010	2000	2010
C.Agrícolas	108	560	09	126
C. Biológicas	118	598	15	129
C. de la Salud	127	687	00	40
C. Exactas y de la Tierra	164	581	04	37
Humanidades	113	875	00	03
C. Sociales Aplicadas	98	487	00	03
Ingeniería	47	399	00	16
Lingüística, Letras y Artes	58	446	00	00
Total	833	4.633	28	354

Tabla 3 – Número de investigadores por grado máximo, gran área, Bahía, Censo 2000 - 2010 *, CNPq, 2012.

Fuente: Adaptado por los autores <http://dgp.cnpq.br/planotabular/>. * No hay una doble contabilización del número de investigadores en la dimensión más desagregado. Tabla (I) Búsqueda de los investigadores realizan en un grado de "doctor" aplicada al "nombre de grupo" y campos "nombre de la investigación".

Gran área	Total de autores	Producción bibliográfica	Producción técnica	Orientación conclusa	Producción artístico/cultural					
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
C.Agrícolas	193	687	3.140	13.237	718	6.433	372	4.458	4	64
C. Biológicas	185	756	3.268	14.639	794	8.614	563	5.226	3	74
C. de la Salud	200	1.093	3.849	17.853	1.336	14.714	676	7.846	3	104
C. Exactas y de la Tierra	220	706	3.180	9.547	631	6.497	501	4.090	1	54
Humanidades	192	1.462	2.008	14.538	978	25.440	419	10.659	20	604
C. Sociales Aplicadas	167	816	1.618	8.118	906	11.749	404	7.070	12	494
Ingeniería	84	620	640	7.087	217	5.026	217	3.645	0	53
Lingüística, Letras y Artes	103	605	1.103	6.018	698	11.798	293	4.663	194	1.879
Total	1.344	6.745	18.806	91.127	6.276	90.271	3.445	47.657	237	3.326

Tabla 4 - Producción Científica y Tecnológica (C&T), de acuerdo al gran área, Bahía, 2000-2010 * Censo,CNPq, 2012

Fuente: <http://dgp.cnpq.br/planotabular/>. Adaptado por los autores.

La biotecnología tiene un carácter interdisciplinario, la investigación desarrollada incluyen varias áreas, como ciencias de la salud, con diversos temas en el campo de la medicina, farmacia, nutrición, odontología, entre otros. Por esta razón, las producciones desarrolladas en los cursos de postgrado se encuentran dispersos en varios programa de estudios de postgrado en técnicas de biotecnología que son esenciales para el logro de los resultados deseados.

Sin embargo, la importancia y los detalles de la investigación y el desarrollo (I + D) en biotecnología corroborados por crear maestrías y doctorados en el estado de Bahía (Cuadro 1). Por otra parte, el Programa de Biotecnología de la Universidad Federal de Bahía (UFBA) ofrece una licenciatura en esta línea.

En el escenario actual de la investigación y el desarrollo (I + D), las discusiones sobre una acción sistemática entre las instituciones científicas y tecnológicas (ICT) con el sector productivo están promoviendo una serie de cambios

legales e institucionales encaminadas a la protección de la propiedad intelectual, la transferencia de la tecnología y la distribución de beneficios.

La Ley de Innovación de Brasil (Ley N ° 10.973/2004) establecido en su Art.17 que las ICT's deben tener el Núcleo de Innovación Tecnológica - NIT con el fin de gestionar la política de innovación, que es parte de la ICT. Con base en la información disponible en el sitio web de Fapesb actualmente en el estado de Bahía de las ICT's cuentan con doce NIT's (Cuadro 2). Sin embargo, en la mayoría de estas instituciones no existen políticas de innovación que limitan la ejecución de las habilidades de su núcleo y, especialmente, la creación de las incertidumbres y limitaciones que enfrentan los problemas inherentes a las negociaciones para transformar el conocimiento científico en innovación tecnológica.

Aunque la base científica y tecnológica de Bahía presenta avances, los retos son notorios para llevar a cabo la investigación y el desarrollo (I + D), especialmente cuando se

Institución	Programa	Área (Área de evaluación)
Centro de Investigación Gonçalo Moniz - Fiocruz	Maestría y Doctorado en Biotecnología em salud y medicina investigativa	Biotecnología (Biotecnología)
Universidad Estatal de Feira de Santana – UEFS	Maestría y Doctorado en Biotecnología	Biotecnología (Biotecnología)
Universidad Estatal de Santa Cruz – UESC	Maestría en Biología y biotecnología de microrganismos	Biología Geral (Ciencias Biológicas I)
Universidad Federal de Bahia – UFBA	Maestría en Biotecnología	Biotecnología (Biotecnología)

Cuadro 1 - Cursos de Posgrado en Biotecnología, Bahía, Capes, 2012. Fuente: <http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/#app=c501&da7a-selectedIndex=0&5317-selectedIndex=0&dbcb-selectedIndex=0> Adaptado por los autores.

Institución	Nombre del NIT
Universidad del Estado de Bahía	Agencia UNEB de Inovação
Universidad Estatal de Feira de Santana	NIT-UEFS
Universidad Estatal de Santa Cruz	NIT-UESC
Universidad Estatal del Sudoeste de Bahía	NIT-UESB
Universidad Federal de Bahía	NIT-UFBA
Instituto Federal de Bahía	NIT-IFBA
Instituto Recôncavo de Tecnología	NIT-Recôncavo
Fundación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología	NIT- FTC
Universidad Salvador	NIT- UNIFACS
SENAI-BAHIA	Núcleo de Propiedad Intelectual NPI -SENAI/BAHIA
Centro de Investigación Gonçalo Moniz	NIT-FIOCRUZ/BA
Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria	NIT-EMBRAPA

Cuadro 2 - Presencia de Núcleos de Innovación Tecnológica - NIT en las Instituciones.
Fuente: http://www.fapesb.ba.gov.br/?page_id=537 Adaptado por los autores.

tiene en la infraestructura de las dificultades horizonte, financiamiento permanente de estas actividades y la relación de la academia con el sector productivo, esencial para el desarrollo tecnológico.

Acciones desarrolladas en Biotecnología en Salud

En esta sección se presentarán los resultados relacionados con la promoción de la biotecnología en el ámbito federal y estatal, teniendo en cuenta los ejes estructurales de la Política Nacional de Desarrollo de la Biotecnología en Brasil (PDB) - Las inversiones, recursos humanos y infraestructura.

Inversiones

El análisis de los informes de seguimiento de las inversiones de biotecnología en la salud a nivel federal (Cuadro 3), muestra algunos de los resultados obtenidos por la aplicación de la agenda del Programa "Biotecnología" de la Política de Desarrollo Productivo (PDP). Entre los objetivos del programa

para el año 2010 fueron (i) el desarrollo de 20 productos en cuatro áreas sectoriales prioritarias de la Política Desarrollo de la Biotecnología, (ii) la inducción hasta 20 proyectos de cooperación para el año 2010 (ICT's - empresa), (iii) de financiación de cinco centros de desarrollo en biotecnología avanzada para el desarrollo de la biotecnología en los procesos industriales (Brasil, 2010a).

También fue posible identificar los avances en el análisis del informe del "Programa Complejo Industrial de Salud" (Cuadro 4) del PDP, que tenía entre sus objetivos para el año 2010 (i) la reducción del déficit comercial con el desarrollo de la tecnología de la CEL y producción local de 30 productos estratégicos para el SNS en 2013 y el desarrollo de tecnología para la planta de producción de tres ingredientes activos para enfermedades olvidadas (Brasil, 2010b).

Otro aspecto importante de este caso fue presentada por el estudio de Biominas (2009), lo que indica la existencia de 253 empresas privadas de biotecnología en Brasil, de los cuales

Ação	Medida	Resultado
Desarrollo de productos y procesos biotecnológicos	Fomentar la innovación en salud	<ul style="list-style-type: none"> • 18 proyectos apoyados productos en 2008 (R\$ 39,000,000); • 14 proyectos de innovación, con 10 de ellos en etapas avanzadas (acciones presupuestarias MS): El diagnóstico de la leishmaniasis visceral, el diagnóstico del VIH, la vacuna contra la leptospirosis, kit BCG Moreau; tuberculosis de diagnóstico molecular; fitomedicamentoantinfiamatório; diagnóstico esquistosomiasis; rotavirus aglutinación prueba, prueba DAT leishmaniasis; y bioinseticidaentomopatogênico. • 11 entradas estratégicos, cuatro de ellos en una fase avanzada: la vacuna contra el rotavirus, MMR, la vacuna contra la meningitis C y rápida DPP pruebas • Total: 43 tecnologías (R\$ 40 millones)
	Apoyo a la innovación en la industria	<ul style="list-style-type: none"> • 3 proyectos de productos de R\$ 9.89 millones apoyaron; • 46 proyectos centrados en la biotecnología para los biocarburantes; • Total: 49 tecnologías (R\$ \$ 10 millones)
Estimular la inversión en biotecnología	Fomentar la inversión productiva	<ul style="list-style-type: none"> • 4 proyectos por un total de R\$ \$ 4,2 millones para las rutas biotecnológico; • Hasta R\$ 80 millones en 20 proyectos seleccionados Biotec; • Hasta R\$ 26 millones para fomentar la inclusión de los investigadores (Maestría y Doctorado) en los negocios, 19 proyectos aprobados por el BNDES: 4 Profarma (R\$ 8.400.000); Ciatec 6 (Seed Capital Fund R\$8 millones); 2 BNDESpar (R\$ 4,4 millones); • 7 Funtec (R\$ 80,9 millones).
Expansión de la infraestructura de Biotecnología	Desarrollar centros de la Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Biotecnología Amazon - AM; • Centro Nacional de Investigación en Agro-Energía (CNPAE) - DF; • Centro de Prototipos integrados, productos biofarmacéuticos y Reactivos - RJ (Fiocruz); • Centro para el Desarrollo Tecnológico en Salud - RJ (Fiocruz); • Centro de Toxicología / SC; • Centro de Tecnología de etanol - SP

Cuadro 3 - Informe de Seguimiento de la Implementación del Programa de Acción de la Agenda - Biotecnología/PDP 2008-2010, MDIC.
Fuente: http://www.pdp.gov.br/Relatrios/Biotec_com2.pdf Adaptado por los autores.

Acción	Medida	Resultado
Utilizando el poder adquisitivo del Estado	Apoyar las asociaciones entre laboratorios públicos y empresas privadas	Firmado en diciembre de 2009 las asociaciones que representan a un valor de las compras de R\$ 650 millones/año.
Adecuación de la financiación para la creación	Fomentar la producción pública y la innovación de la CIS	2004 – R\$ 75,48; 2005 – R\$ 53,70; 2006 – R\$ 58,58; 2007 – R\$ 29,00; 2008 – R\$ 34,05 (Início PDP); 2009 – R\$ 36,50
	Apoyar proyectos de interés para el SNS a través del Programa Nuevo Profarma	Subprogramas: Innovación (25 operaciones): R\$ 443, 849, La producción (62 operaciones): R\$ 705, 291 Reestructuración (02 operaciones): R\$ 345 700 Exportaciones (08 operaciones): R\$36, 299
Ampliar los recursos de I + D en áreas estratégicas	Apoyo a proyectos de innovación de interés para el SUS (Nuevo Profarma)	Contratado 25 proyectos en marzo de 2010, lo que representa un valor de aproximadamente R\$ 443, 849 millones.
	Apoyar los proyectos a través de la Funtec	En 2008, R\$ 86 millones fue a 17 proyectos en el área de Salud: DNA recombinante, enfermedades olvidadas, la infraestructura, la red de Terapia Celular, entre otros.
	Fomentar el desarrollo de los equipos médicos y los materiales utilizados para el SUS	Seleccionado nueve proyectos de siete instituciones (R\$ 12.3 millones) para la convocatoria de ayudas públicas para I + D + equipos y materiales para el uso en la asistencia sanitaria del sector.
	Desarrollar y ejecutar el Proyecto de surfactante	Producto desarrollado por Butantan y aprobado por la ANVISA.
Apoyo de redes de desarrollo tecnológico e industrial	Promover, organizar y desarrollar redes tecnológicas	Seleccionado 52 proyectos por valor de R\$ 11.5 millones en relación con el desarrollo de procedimientos terapéuticos innovadores en la terapia celular; R\$ 24 millones para la formación de ocho Centros de Tecnología Celular (CTC) En 2009, R\$ 2.2 millones se invirtieron en la Red de Evaluación multicéntrica de los implantes ortopédicos (Remato); En 2009, se invirtieron R\$ 954,110.00 para los costos de las pruebas de equivalencia y bioequivalencia para la calificación de los productos de los laboratorios oficiales.
	Promover y ampliar la capacidad de las pruebas de laboratorio en los laboratorios acreditados por el INMETRO (equipo médico)	Contrató a tres proyectos destinados a la adaptación al INMETRO laboratorio evaluación de la conformidad del equipo médico: Proyecto 1. Implementación de pruebas de laboratorio Productos Médicos en Cefet/BA - R\$ 1.000.000,00; Proyecto 2. La expansión de LEB/EPUSP para la caracterización, calibración y pruebas de productos de salud – R\$ 1.400.000,00; Proyecto 3. Ampliación de Pruebas de Laboratorio PUCRS – R\$ 1,015,476.34.

Cuadro 4 - Informe de Seguimiento de la Implementación del Programa de Acción de la Agenda - Complejo Industrial Salud / PDP - 2008-2010, MDIC. Fuente: http://www.pdp.gov.br/Relatrios/Saude_com2.pdf Adaptado por los autores.

el 68,4% de las empresas declaró beneficio de las políticas públicas, incluyendo, subvenciones (48,4%), el crédito fácil (9,5%) y la exención de impuestos (5,3%). El gobierno es la principal fuente de recursos alternativa al capital personal para financiar la creación de empresas, que han contribuido a la creación de un 22,9% de las empresas.

Con el desarrollo de las Políticas de Biotecnología (PDB), Brasil dio un paso importante en la formalización de un compromiso político de contribuir al fortalecimiento del entorno innovador brasileño, en coordinación con otras políticas.

A partir del análisis de los informes de las acciones del PDP fue evidente la importancia que la biotecnología ha ido ganando en los estudios relacionados con las enfermedades olvidadas, principalmente en el sector de la salud humana. Se espera que el impacto de la investigación en biotecnología en la salud se puede tomar en el mediano y largo plazo, garantizando productos y/o servicios a los usuarios del SUS, además de aumentar la competitividad del sector productivo brasileño, especialmente el Complejo Industrial de la Salud (CIS).

Análisis de los programas de promoción de las CT&I en el estado de Bahía, a través de la Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Bahía (Fapesb), un organismo de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado (Secti) no mostró programas o líneas de desarrollo específico de la biotecnología, pero permitió la identificación de tres grandes líneas de actuación convergente de las áreas sectoriales de PDB y que se ajusten las acciones de estructuración de incentivos, que son: (1) Apoyo Científico, (2) Apoyo a la Innovación, con tres programas centrados en la innovación y el emprendimiento, y (3) Programa de Becas.

En este trabajo, lo más destacado fue la línea de acción Apoyo a la Innovación por su relación directa con el aspecto de fomentar el espíritu empresarial, la creación de empresas y el desarrollo de productos innovadores y de procesos. Por lo tanto, hemos diseñado un marco para una mejor visualización de los programas y su relación con los objetivos de las acciones estructurales PDB (Cuadro 5). En cuadro 5 se observa que el estado de Bahía cuenta con una gama de herramientas para fomentar el potencial para cumplir las directrices de la innovación y la promoción de la biotecnología PDB.

Sin embargo, en relación con los programas de línea de Apoyo a la Innovación, el análisis de los informes Fapesb en el período 2003-2011 indica el predominio de apoyo a los proyectos en las áreas de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) e Ingeniería, con muy pocos en la zona Biotecnología, por un total de 20 proyectos presenta-

dos y 13 proyectos apoyados en la zona. A pesar de eso, se identificó que no hay uniformidad en la presentación de la información en los informes de Fapesb, lo que lleva a la falta de proyectos apoyados por el real en el área de la biotecnología, por ejemplo, en 2009 los proyectos no fueron desagregados por área, la divulgación de cuantitativa de proyectos apoyados fue general.

En el Programa “Bahia Inovação”, en 2007 se apoyó la creación de la Incubadora de Biotecnología relacionada con el Programa de Postgrado en Biotecnología Strictu Sentido de la Universidad Estadual de Feira de Santana (UEFS). Otro punto a destacar se refiere al apoyo a la creación de Núcleos de Innovación Tecnológica - NIT. A través de la Red de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología Bahia - REPIITec en 2006 identificaron acciones específicas, tales como un taller y un curso sobre propiedad intelectual en biotecnología en colaboración con la Fundación Oswaldo Cruz (Fiocruz-Bahia). Para el resto de las líneas del programa “Bahia Inovação” no se encontró información sobre el fomento de la biotecnología.

Recursos Humanos

Para elementos de los proyectos estratégicos de recursos humanos de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de Bahía (Secti) incluyen acciones para fortalecer la base académica con las inversiones en la investigación básica, así como una aproximación al sector productivo.

En relación con el apoyo a la formación y cualificación del investigador, se encuentran los programas: Fapesb Becas para la formación y cualificación del capital humano, Programa de Capacitación y Fortalecimiento de la Ingeniería en el Estado de Bahía destinadas a fortalecer la implementación de cursos Stricto Sensu (maestría y doctorado), y el Programa de fijación Doctores en el Estado de Bahía con el objetivo de atraer a los investigadores con doctorado que viven en otras ciudades de Brasil y del mundo. También cuenta con el Programa de Apoyo a (i) los proyectos, (ii) publicaciones, y (iii) reuniones científicas.

El análisis de los informes anuales de Fapesb (2003-2011) no permitió identificar el apoyo específico de la biotecnología, sin embargo, la base de datos del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) a través del Consejo Nacional de Desarrollo para el Fondo Sectorial de Biotecnología (Subvenciones y Fomento - Becas de corta duración), ha demostrado inversiones en recursos humanos en el estado de Bahía (Tabla 5).

Programa	Bahia Inovação		
Acción del programa	Naturaleza del fomento	Línea de acción	Acción estructurante de la PDB
PAPPE Subvención Económica	Subvención económica con presentación de contrapartida financeira y/o no financeira	Melhoría de la competitividad de las empresas baianas	Inversiones
Investigador en la Empresa	Becas de Fomento Tecnológico	La inserción de maestros y doctores en proyectos de innovación tecnológica	Recursos Humanos
Apoyo a la Innovación Abierta	Subvención económica y ayudar al investigador en becas de investigación	Desarrollo de proyectos de colaboración entre empresas de Bahía y de otras partes del país y del extranjero	Inversiones e Recursos Humanos
Apoyo a la cooperación entre empresas e instituciones científicas y tecnológicas - TIC	Subvención económica y becas de investigación, previa presentación de una compensación económica	Proyectos de colaboración entre las empresas y ICT bahianas	Inversiones
Programa Interés Cero Bahia	Financiación sin interés real, pagadero en cien cuotas mensuales	El financiamiento para micro y pequeñas empresas de Bahía	Inversiones
Apoyo a proyectos de cooperación	La financiación compartida Fapesb-Empresa	Fortalecer la relación entre los investigadores y las instituciones de investigación con investigadores de las empresas	Inversiones e Recursos Humanos
Programa Emprende Bahia			
Concurso de Ideas Innovadoras	Recursos financieros no reembolsable	Identificar nuevas oportunidades e ideas de recompensa para productos, procesos, servicios y empresas innovadoras con potencial de innovación	Infraestructura
Apoyo a la Participación en Eventos Innovación y / o empresarial	Recursos financieros no reembolsable	Apoyar la participación en eventos con un enfoque en la innovación y / o emprendimiento	Infraestructura
El apoyo a la educación empresarial	Recursos financieros no reembolsable	Financiar las acciones propuestas que promuevan la educación empresarial	Recursos Humanos
Sistemas de Soporte a la Innovación en las instituciones científicas y tecnológicas locales (ICT'S)	Recursos financieros no reembolsable	Apoyar la implementación, operación y consolidación de los sistemas locales de innovación	Infraestructura
Apoyo a Eventos Organización de Innovación y Empreendedorismo	Recursos financieros no reembolsable	Apoyar la organización y realización de eventos de la iniciativa empresarial y la innovación	Infraestructura
Apoyo a Incubadoras de Empresas	Recursos financieros no reembolsable	Fortalecer y consolidar las incubadoras	Inversiones e Infraestructura
Apoyar la creación de cursos de especialización en la innovación	Recursos financieros no reembolsable	Actualizar y capacitar a los profesionales en la gestión de la innovación	Recursos Humanos
Red de Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología de Bahía - REPITTEC	Recursos financieros no reembolsable	Contribuir al fortalecimiento de la Propiedad Intelectual y Transferencia de Tecnología	Recursos Humanos e Marcos Regulatorios

Cuadro 5 - Relación de la línea de acción de apoyo a la innovación de la SECTI/Fapesb y acciones estructurantes de PDB. Fuente: Fundación para el Apoyo a la Investigación del Estado de Bahía - Fapesb. Elaborado por los autores.

Infraestructura

En materia de infraestructura, el estado de Bahía, a través de Secti y del Programa Federal de Asociaciones promueve el Programa de Infraestructura que tiene como objetivo crear las condiciones para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la financiación de proyectos de implantación, expansión y la modernización de laboratorios, bibliotecas y salas de animales.

Con el análisis de los informes Fapesb (2003-2011) sólo fue posible identificar cuatro proyectos financiados por la biotecnología en 2005. En todos los demás años, los datos se agregan por disciplina del conocimiento.

Conclusiones

Este estudio tuvo como objetivo identificar las acciones de promoción de la biotecnología en el Estado de Bahia que estaban en consonancia con las directrices de la Política de Desarrollo de la Biotecnología (PDB) con respecto a las acciones de inversión. Por lo tanto, las iniciativas identificadas en el fomento de los avances señalan innovación, sin embargo, el análisis de los informes anuales de Fapesb (2003-2011) llevó a la conclusión de que las acciones en el campo de la biotecnología son aún incipientes, discontinua y poco sistemática.

Somos conscientes de que esta situación se debe a un sistema de innovación en desarrollo con varios desafíos, tales como: (i) las limitaciones de la infraestructura de las ICT's para llevar a cabo investigación y desarrollo en biotecnología, (ii) la baja cultura innovadora de las universidades bahianas posiblemente ha dado lugar a algunos pocos proyectos en diversos edictos de los organismos que apoyan la investigación y la innovación a nivel local y nacional, (iii) el pequeño

número de empresas intensivas en conocimiento en el campo de la biotecnología, y (iv) los aspectos legales y reglamentarios como la Ley de Innovación de Bahía no reglamentada y la ausencia de políticas de innovación de las ICT's.

En cuanto al proceso de análisis de datos se identificó que los informes de la Fapesb tienen los datos agregados por disciplina de conocimiento, no lo que le permite ver las inversiones más específicas.

Es un hecho que la biotecnología está cada vez más vinculada a la innovación y el uso intensivo de conocimientos está proporcionando nuevas direcciones para la investigación y desarrollo experimental en el campo de la salud para promover la innovación tecnológica y el acceso a los productos y procesos.

En la actualidad, el estado de Bahia a través Secti-Fapesb lleva a cabo diversas acciones destinadas a fomentar la creación de empresas tecnológicas y biotecnológicas con el fin de ampliar el desarrollo experimental, la producción de nuevos materiales y productos, establecer nuevos métodos, sistemas y servicios de Entorno Parque Tecnológico de Bahía. Este estudio demuestra el aumento de la capacidad en investigación y desarrollo de ICT's y del sector productivo, en particular del Complejo Industrial de la Salud. También indica los puntos que pueden favorecer la planificación y programación de las actividades en ciencia, tecnología e innovación (CTI) en general, y con especial atención a la biotecnología y la salud humana.

Año	Inversiones
2005	70.000,00
2006	151.137,00
2007	3.117,816,00
2008	845.586,00
2009	370.309,00
2010	670.723,00
2011	351.054,00
2012	2.520,00
Total	5.579.145,00

Tabla 5 - Inversión CNPq través del Fondo Sectorial de Biotecnología, Bahia.

Fuente: <http://fomentonacional.cnpq.br/dmfomento/home/fmtvisualizador.jsp>. Adaptados por los autores.

Referencias

- AUCÉLIO, J. G. & Santana, P. J. P. (2006). Trinta anos de políticas públicas no Brasil para a área de Biotecnologia. Parcerias Estratégicas, Número 2, dezembro.
- BRASIL. (2007). Presidência da República. Casa Civil. Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, Decreto N° 6.041. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6041.htm [Acesso em 12 ago. 2010].
- BRASIL. (2008). Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Ciência e Tecnologia. Política nacional de ciência, tecnologia e inovação em saúde – 2. ed.– Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 44 p. – (Série B.Textos Básicos em Saúde).
- BRASIL. (2010a). Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Programa Biotecnologia - Relatório de Acompanhamento de Execução da Agenda de Ação. Disponível em: http://www.pdp.gov.br/Relatrios/Biotec_com2.pdf [Acesso em: 07 ago. 2010]
- BRASIL. (2010b). Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Programa Complexo Industrial da Saúde - Relatório de Acompanhamento de Execução da Agenda de Ação. Disponível em: http://www.pdp.gov.br/Relatrios/Saude_com2.pdf [Acesso em: 07 ago. 2010].
- BRASIL. (2012). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0218/218981.pdf. [Acesso em: 12 fev. 2012].
- CAMPOS, André Luiz Sica de. (2006). Ciência, tecnologia e economia. IN: Pelaez, Victor & Szemrećányi, Tamás (org). Economia da Inovação Tecnológica. – São Paulo: HUCITEC: Ordem dos Economistas do Brasil.
- CAPANEMA, L. X. L. & Palmeira Filho, P. L. (2004). A Cadeia Farmacêutica e a Política Industrial: Uma Proposta de Inserção do BNDES. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 23-48, mar. Disponível em <http://www.bnDES.gov.br> [Acesso em: 26 jul. 2010].
- DAL POZ, Maria Ester & Barbosa, Denis Borges (2009). Incertezas e riscos no patenteamento de biotecnologias: A situação brasileira corrente. IN: IACOMINI, Vanessa. Propriedade intelectual e biotecnologia. - Curitiba: Juruá.
- FUNDAÇÃO BIOMINAS. (2009). Estudo das Empresas de Biociências. Brasil, 2009. Disponível em: biominas.org.br/down_actions.php?acao=1&codigo=11 [Acesso em: 19 jul. 2010].
- GADELHA, C.A. G. O (2004). Complexo Industrial da Saúde: desafios para uma política de inovação e desenvolvimento. In: Saúde no Brasil – Contribuições para a Agenda de Prioridades de Pesquisa. – Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em <http://bvsms.saude.gov.br> [Acesso em: 15 ago. 2009].
- GADELHA, C. A. G. O (2006). Desenvolvimento, complexo industrial da saúde e política industrial. Rev Saúde Pública 2006;40(N Esp):11-23. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v40nspe/30617.pdf> [Acesso em: 10 ago. 2009].
- GADELHA, Carlos Augusto Grabois and Maldonado, José Manuel Santos de Varge (2008). Complexo Industrial da Saúde: Dinâmica de Inovação no âmbito da saúde. IN: GIOVANELLA, Lígia et al. Políticas e Sistema de Saúde no Brasil. - Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ.
- OLIVEIRA, Adriana Pereira Martins de. O sistema local de inovação do Estado da Bahia: os habitats de inovação e a relação universidade-empresa. Dissertação (mestrado) - Universidade Salvador – UNIFACS. Mestrado em Análise Regional, 2006.
- TIDD, Joe et al. (2008). Caminhos: Exploração de trajetórias tecnológicas. IN: Gestão da Inovação. 3ed. – Porto Alegre: Bookman.
- SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. (2011). A Bahia no Nordeste e no Brasil: Indicadores econômicos comparados. 2002- 2009. Salvador, v. 3, p. 1-56. Disponível em: http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=110. [Acesso em: 12 dez.2011].