

Oficina Económica y Comercial
de la Embajada de España en Casablanca

Notas Sectoriales

El mercado de la biotecnología en Marruecos

ICEX

El mercado de la biotecnología en Marruecos

Esta nota ha sido elaborada por Ana Lara Gómez
Peña bajo la supervisión de la Oficina Económica y
Comercial de la Embajada de España en Casablanca

Diciembre 2011

ÍNDICE

CONCLUSIONES	5
I. DEFINICION DEL SECTOR	7
1. Delimitación del sector	7
1.1. Conceptos generales y áreas	8
1.2. La biotecnología en el mundo	9
1.3. La biotecnología en Marruecos	10
II. OFERTA	12
1. Tamaño del mercado	12
2. Producción local	14
2.1. Sectores	14
3. Descripción de las empresas locales e internacionales	16
3.1. Laboratorios instalados en universidades marroquíes	16
3.2. Empresas marroquíes con investigación biotecnológica	17
3.3. Empresas extranjeras con investigación biotec. implantadas en Marruec.	18
3.4. Empresas españolas con investigación biotec. implantadas en Marruec.	19
III. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA DEMANDA	20
1. Planes para desarrollar el sector	20
2. Situación del mercado	21
IV. CAPACIDAD INVESTIGADORA DEL SECTOR PÚBLICO	22
1. Instituciones públicas principales	22
1.1. INRA	23
1.2. Ministerio Educación Nacional, Enseñanza Sup.	24
1.3. Hassan II Academia Ciencia y Tecnología	25
1.4. MASCIR	25
1.5. Technopolis	26

2. Indicadores del nivel de investigación y comercialización públicos	27
2.1. Presupuesto para investigación	27
2.2. Patentes	27
2.3. Producción científica	28
2.4. Alianzas y su contribución a la infraestructura investigadora	28
V. FINANCIACIÓN	30
1. Financiación de las instituciones públicas	30
2. Inversión	31
VI. REGULACIÓN	33
VII. PRESENCIA ESPAÑOLA	36
VIII. ANEXOS	37
1. Publicaciones del sector	37
3. Asociaciones	37
4. Ferias	38
5. Otras direcciones de interés	39

ICEX

CONCLUSIONES

En Marruecos el campo de la biotecnología todavía no está muy desarrollado, únicamente los sectores farmacéutico y agrícola han alcanzado cierto nivel de desarrollo y cuentan con centros y empresas implicadas en biotecnología. Se trata de un área por la que se está apostando mucho, especialmente en la agricultura debido al fuerte potencial que representa en un país en el que hay una gran dependencia de este sector (representa un 43% de la población ocupada, un 14% del PIB y casi el 20% de las exportaciones). Aunque las inversiones no alcancen la magnitud de países más desarrollados como Estados Unidos hay que tener en cuenta que el sector todavía está despegando, por lo que cabe esperar un desarrollo considerable en los próximos años.

Sin embargo, hoy por hoy, el papel que juega la biotecnología en otros sectores del mercado marroquí es prácticamente inapreciable, limitándose a una actividad residual como complemento a otros mercados y áreas de investigación. Por ello, en el presente estudio nos centraremos en la biotecnología aplicada al mundo farmacéutico y agrícola.

En cuanto al primero, se trata de un mercado en expansión en el que la inversión en I+D es muy fuerte y necesita estar innovando permanentemente. La mayor parte de los laboratorios farmacéuticos realizan en mayor o menor medida actividades biotecnológicas, aunque casi ninguno se dedica a ello en exclusiva, sino que se trata de un complemento a su actividad investigadora.

Por otra parte, a pesar de los progresos realizados por Marruecos en materia de biotecnología en el dominio agroalimentario, los expertos señalan una brecha entre las preocupaciones de la industria de la alimentación y la investigación científica. Sin embargo, se están haciendo esfuerzos en esta área para establecer una cierta convergencia entre ambas. Esto se ilustra en particular por el gran número de laboratorios establecidos en distintas universidades que operan en la biotecnología convencional (no molecular) o en la biotecnología moderna (tecnología del ADN y la transferencia de genes).

Para disminuir con éxito este diferencial, Marruecos se tiene que enfrentar a una serie de limitaciones que impiden el desarrollo de la biotecnología en el procesamiento de productos agrícolas y alimentos. La falta de medios en términos de equipamiento y suministro de materiales

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

sigue siendo uno de los obstáculos que pesan sobre este sector. El problema de mantenimiento también se plantea, pues el material científico no siempre tiene un correcto mantenimiento debido a la falta de formación en este ámbito. También existe el problema del acceso a la información, especialmente debido a que la biotecnología se desarrolla de una manera vertiginosa y la industria se ve obligada a estar al día de los nuevos descubrimientos.

Como hemos visto, la biotecnología es un área de crecimiento en Marruecos, esta nueva disciplina es capaz de ofrecer soluciones concretas a los problemas de estrés biótico y abiótico que enfrentan muchas variedades de cultivos. Esto podría mejorar la productividad nacional. Por ello es importante una mayor integración de las técnicas de los programas de investigación en biotecnología, establecer relaciones de cooperación con otros laboratorios de los países del Magreb árabe y beneficiarse de la transferencia de tecnología mediante la cooperación con laboratorios europeos.

Las actividades de investigación deben, de este modo, pasar a la etapa de la industrialización, al tiempo que se pone en marcha un sistema de control capaz de garantizar la calidad y la seguridad alimentaria a los ciudadanos.

La biotecnología puede ofrecer una ventaja competitiva para asegurar las actividades agrícolas más rentables, esto pasará principalmente a través de las siguientes medidas:

- La coordinación de la investigación, de acuerdo con un plan nacional establecido;
- Fortalecer el área de equipos de investigación y capacitación del personal;
- Un funcionamiento más flexible de las instalaciones de investigación para alentar a los fabricantes a crear un vínculo con las instituciones académicas.

Por lo tanto, las instituciones marroquíes están llamadas a unir sus fuerzas para aprovechar las oportunidades que la biotecnología puede ofrecer.

I ■ DEFINICION DEL SECTOR

1. DELIMITACIÓN DEL SECTOR

Si se pretende conocer el mercado marroquí de la Biotecnología, en su presente y su futuro, lo primero que debemos hacer es delimitar nuestro campo de acción definiendo qué se entiende por Biotecnología:

- El *Diccionario de la Lengua Española* (RAE, 22ª edición, 2001) la define como el “empleo de células vivas para la obtención y mejora de productos útiles, como los alimentos y los medicamentos”, añadiendo como una segunda acepción el “estudio científico de estos métodos y sus aplicaciones”.
- El *Vocabulario Científico y Técnico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (3ª edición, 1996) define la Biotecnología en una primera acepción como el “empleo de las células vivas para la obtención de productos útiles. Comprende, principalmente, las tecnologías de fermentación, manipulación génica y utilización de hibridomas. Entre los productos, se encuentran péptidos, proteínas, anticuerpos y medicamentos potenciales (Interferones, interleuquinas, factores de crecimiento y de coagulación, etc.)”. En una segunda acepción, dice: “parte de la ciencia que estudia la obtención de productos útiles a partir de células vivas.”

Es interesante hacer notar que en las definiciones presentadas se habla de la “obtención de productos” a partir de células, pero no se explicita que la técnica biotecnológica puede consistir, precisamente, en la obtención y utilización de las propias células; por ejemplo, los *hibridomas* para obtención de los *anticuerpos monoclonales* o las *células troncales* para su utilización en la terapia celular de la Medicina regenerativa.

En términos generales biotecnología es el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre. Por tanto, la biotecnología no es, en sí misma, una ciencia; es un enfoque multidisciplinario que involucra varias disciplinas y ciencias (biología, bioquímica, genética, virología, agronomía, ingeniería, química, medicina y veterinaria entre otras).

1.1. Conceptos generales y áreas

Tal y como hemos visto, la biotecnología consiste en un gradiente de tecnologías que van desde las técnicas de la biotecnología "tradicional", largamente establecidas y ampliamente conocidas y utilizadas (e.g., fermentación de alimentos, control biológico), hasta la biotecnología moderna, basada en la utilización de las nuevas técnicas del DNA recombinante (llamadas de ingeniería genética), los anticuerpos monoclonales y los nuevos métodos de cultivo de células y tejidos.

Existen numerosas formas de clasificar las diferentes áreas de investigación y aplicación de la Biotecnología. La gran diversidad de áreas de aplicación ha traído como consecuencia que el concepto haya adquirido una gran complejidad conceptual. Por este motivo su clasificación por colores o codificación (pese a ser una clasificación independiente de aspectos científico-tecnológicos) ha logrado segmentar su complejidad ayudando a promover una percepción pública favorable y la comprensión de las aplicaciones biotecnológicas.

De este modo, a partir del año 2003 en la Cordia-EuropaBio Convention 2003 se empezó a utilizar una clasificación de la biotecnología por colores. Actualmente se aceptan cinco grandes áreas de desarrollo en función de sus características comunes o de su utilidad final:

Biotecnología Roja o Biotecnología Animal agrupa todos aquellos usos de la biotecnología relacionados con la medicina. La mayor parte del desarrollo en biotecnología se ha originado debido a sus potenciales aplicaciones en el cuidado de la salud tanto en animales como en humanos. Es en este sector donde las contribuciones a la Biotecnología son más frecuentes, más notables y donde los resultados son más evidentes.

La investigación genómica y proteínica, la ingeniería genética y sus aplicaciones han permitido el desarrollo de nuevas herramientas que están revolucionando la prevención, el diagnóstico, tratamiento y curación de enfermedades.

Las áreas de desarrollo de la Biotecnología Roja se orientan a:

- Diagnóstico molecular y pronóstico de enfermedades.
- Nuevos fármacos
- Vacunas
- Terapias regenerativas

Biotecnología Blanca o Industrial engloba a todos aquellos usos de la biotecnología relacionados con los procesos industriales. Aunque la Biotecnología Blanca no es un concepto nuevo, se está produciendo ahora una revolución en su utilización con fines productivos. La Biotecnología industrial trata de aplicar las reacciones de transformación que llevan a cabo algunos seres vivos a la fabricación de sustancias químicas o bienes de equipo y de consumo, de manera que estos procesos consuman menos recursos que los tradicionales y tengan el menor impacto posible sobre el medio ambiente, sin renunciar a su eficacia o prestaciones.

Existen numerosos ejemplos de biotecnología blanca, como son la utilización de microorganismos para la producción de productos químicos, el diseño y producción de nuevos materiales de uso cotidiano (plásticos, textiles...) y el desarrollo de nuevas fuentes de energía sostenibles, como los biocombustibles.

Biotecnología Verde o Agroalimentaria hace referencia a las aplicaciones de la biotecnología en el campo de la agricultura. Consiste en la introducción de especies de plantas modificadas genéticamente, lo que resulta en una mejora de los cultivos y en la producción de nue-

vos productos, como las plantas transgénicas, capaces de crecer en condiciones ambientales desfavorables, o plantas resistentes a plagas y enfermedades. Se espera que la biotecnología verde produzca soluciones más amigables con el medio ambiente que los métodos tradicionales de la agricultura industrial.

Así, estos procesos se orientan a aumentar la resistencia de los cultivos a plagas y pesticidas, aumentar las propiedades nutritivas de los alimentos, y al diagnóstico molecular en agricultura.

Esta disciplina incluye las siguientes áreas de investigación y aplicaciones:

- Cultivo "in vitro" de plantas
- Producción vegetal asistida por marcadores moleculares.
- Hibridación
- Biofertilizantes y pesticidas
- Ingeniería genética en plantas.

Biotecnología Gris o Ambiental está constituida por todas aquellas aplicaciones directas de la biotecnología al medio ambiente. Podemos subdividir dichas aplicaciones en dos grandes ramas de actividad: el mantenimiento de la biodiversidad y la eliminación de contaminantes. Respecto a la primera, cabe destacar la aplicación de la biología molecular al análisis genético de poblaciones y especies integrantes de ecosistemas, su comparación y catalogación. También pueden incluirse las técnicas de clonación con el fin de preservar especies y la utilización de tecnologías de almacenamiento de genomas. En cuanto a la eliminación de contaminantes o biorremediación, la biotecnología gris hace uso de microorganismos y especies vegetales para el aislamiento y la eliminación de diferentes sustancias, como metales pesados e hidrocarburos, pudiendo ayudar al saneamiento del suelo, tratamiento de aguas residuales, depuración de los gases de escape y gases contaminantes, así como al reciclaje de desechos y sustancias residuales, con la interesante posibilidad de aprovechar posteriormente dichas sustancias o utilizar subproductos derivados de esta actividad.

Biotecnología azul o Marina es un término utilizado para describir las aplicaciones de la biotecnología en ambientes marinos y acuáticos. Aún en una fase temprana de desarrollo sus aplicaciones son prometedoras para la acuicultura, cuidados sanitarios, cosmética y productos alimentarios.

1.2. La biotecnología en el mundo

La biotecnología ha suscitado un gran debate sobre sus efectos a largo plazo y sus posibles consecuencias, especialmente en el mundo agroalimentario. Así, dentro del campo de la biotecnología verde, con las técnicas de la biotecnología moderna, es posible producir más rápidamente que antes nuevas variedades de plantas con características mejoradas, produciendo en mayores cantidades, con tolerancia a condiciones adversas, resistencia a herbicidas específicos, control de plagas, cultivo durante todo el año. Problemas de enfermedades y control de malezas ahora pueden ser tratados genéticamente en vez de con químicos, dando lugar a lo que se conoce como organismos transgénicos. Sin embargo, son muchas las voces que ven un potencial peligro en dichas técnicas, pese a que podrían solucionar muchos problemas existentes, aumentando la productividad de los campos.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

En el año 2000, se llegó a un acuerdo sobre el Protocolo de la Bioseguridad. Europa y Estados Unidos acordaron establecer medidas de control al comercio de productos transgénicos. Mas de 130 países dieron el visto bueno al acuerdo de Montreal, sin embargo, en este acuerdo existen partes con posiciones, que si no son incompatibles, sí son contradictorias en lo relativo al etiquetado y comercialización de estos productos:

- De una parte encontramos a EEUU y a sus multinacionales, que acompañados por otros grandes países exportadores de materias primas agrícolas, quieren una legislación abierta y permisiva, en la que el mercado sea quien imponga su ley. EEUU defiende el uso de la biotecnología y pone de relieve la importancia de su industria, que crea nuevos puestos de trabajo y fomenta la innovación tecnológica y podría acabar con el hambre del mundo.
- En el lado opuesto se encuentra la Unión Europea y otros países desarrollados de Asia, que pretenden poner orden y límite a ese comercio, empezando por un etiquetado riguroso que diferencie, tanto las materias primas como los productos elaborados en los que se incluyan organismos modificados genéticamente (OMG). Así mismo pretenden controlar y limitar el desarrollo de las patentes, propugnando incluso, una moratoria de 10 años, debido a que no se conoce con certeza los verdaderos efectos de esas manipulaciones genéticas sobre el resto de variedades vegetales y sobre el ecosistema. España ha sido acusada por grupos ecologistas y organizaciones agrarias como, COAG y UPA de ser uno de los países más permisivos en este aspecto.
- El sector más radical lo constituyen aquellos grupos conservacionistas y colectivos científicos que abogan por la prohibición de cualquier tipo de alteración de los códigos genéticos.
- Las multinacionales de la biotecnología son las que, por ahora, se están llevando el gato al agua. Los cinco gigantes son: AstraZeneca (www.astrazeneca.com), DuPont (www.dupont.com), Monsanto (www.monsanto.com), Novartis (www.novartis.com), y Sanofi-Aventis (www.sanofi.com). Suponen el 60% del mercado de pesticidas, 23% del mercado de semillas, y el 100% del mercado de semillas transgénicas. Mientras que las dos primeras, AstraZeneca (investigación y desarrollo de medicamentos) y Dupont (diversos productos), no cuentan con filiales en Marruecos, Monsanto (proveedor de tecnologías y productos para la agricultura), Novartis (fabricante de fármacos, vacunas, etc.), y Sanofi-Aventis (industria farmacéutica) cuentan con filiales en el reino marroquí.

1.3. La biotecnología en Marruecos

Analizando el potencial y las ventajas que poseen los países del Magreb, tanto en su posición geográfica entre Europa, África y oriente, como en el nivel de recursos naturales de los que disponen, uno se pregunta por qué los países del Magreb no muestran un compromiso real con la biotecnología para satisfacer las necesidades de una población que se acerca a los 100 millones de habitantes.

Si miramos a Europa, constatamos un desarrollo remarcable en el sector de la biotecnología.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

Las empresas activas han batido records a nivel mundial durante 2007. El volumen de negocios total ha superado los 83 millones de dólares, según un informe publicado en el 2008 por Ernst & Young, lo cual supone un aumento del 8% con respecto a 2006. Las empresas suizas también han batido récords, con un alza del 10,8% en la cifra de negocios total, situándose en unos 7 mil millones de francos, de acuerdo con el informe Swiss Biotech 2008.

Mientras que en el norte de África se había comenzado a pensar en la creación de parques tecnológicos o "parques científicos y tecnológicos", tales como el Tecnoparque Casablanca en Marruecos, el Centro de El Ghaazala en Túnez y el Centro de Sidi Abdellah en Argelia, todavía queda mucho por hacer. Faltan verdaderos programas de movilización que doten al Magreb de herramientas para la investigación y el desarrollo biotecnológicos.

Lo principal es invertir en formación e investigación en las ciencias de la vida necesarias en el campo de la biotecnología, incluyendo la biología celular y molecular, genética, inmunología, virología, enzimología, etc. Esto contribuye a conocer bien el funcionamiento de las células, las bacterias, levaduras, hongos, plantas y animales, tejidos y organismos... Así mismo, también hace falta una mayor formación en el campo de las ingenierías. Para garantizar dicha formación, universidades y centros de formación y de investigación no faltan en el Magreb. Ya en Argelia hay una veintena de universidades, unas quince en Marruecos y casi otras tantas en Túnez. Sin embargo, hay que señalar que lo esencial no son un montón de universidades, sino más bien programas adecuados, equipamiento, y buenas políticas de gobierno son elementos clave para el éxito de la biotecnología.

En Marruecos, la actividad predominante en biotecnología es el uso del cultivo de tejidos en la investigación agrícola. Las principales especies implicadas son el olivar, los cítricos, la vid, el plátano, la cebada, el tomate, las patatas, el pistacho y los dátiles. A diferencia de los otros países del Magreb, Marruecos ha experimentado un desarrollo industrial del cultivo de tejidos, como por ejemplo, el saneamiento y la regeneración de la patata en los laboratorios de SOGETA (Sociedad de la gestión de tierras agrícolas), la producción de Vitro-plantas de la palmera datilera, el plátano y la hierba luisa por los laboratorios de los Dominios Reales de Meknes, o el saneamiento y micro-propagación de cítricos por SODEA (Sociedad de desarrollo agrícola).

Así pues, el sector agrícola ocupa, desde un punto de vista económico y social, un lugar importante en Marruecos y dispone, a partir de ahora, de una estrategia que tiene por objetivo la adaptación de las producciones a cada territorio, así como la modernización y el desarrollo del sector y la conversión de este en una fuente de empleo.

Por otra parte, los recursos fitogenéticos forestales siguen siendo desconocidos en Marruecos e infrautilizados, pese a que la utilización de la diversidad genética forestal pueda contribuir en gran medida a la gestión de los nuevos desafíos que se presentan.

Además, Marruecos también se caracteriza por su diversidad y riqueza fitogenética, que supone una fuente importante de plantas aromáticas y medicinales, las cuales constituyen nuevas oportunidades para la agricultura marroquí. De hecho, el sector de transformación de las plantas aromáticas y medicinales está en pleno desarrollo. Las multinacionales de la industria farmacéutica, de la cosmética y de las ciencias naturales se dirigen cada vez más al mundo vegetal como fuente de materias primas para el sector de la salud.

II. OFERTA

1. TAMAÑO DEL MERCADO

Marruecos, bajo el impulso de su Majestad el Rey Mohammed VI, se ha comprometido en un proceso de desarrollo nacional muy ambicioso. Varias estrategias similares al Plan Maroc Vert se han iniciado con el objetivo de convertir a algunos sectores clave (Agricultura, Forestal, Energía,...) en motores de crecimiento para la economía nacional. En muchos de dichos sectores la biotecnología juega un papel determinante, por lo que ya sea de manera directa o indirecta, los esfuerzos inversores se encaminan en esta dirección.

Actualmente, cuando nos referimos a Marruecos en el área de la biotecnología nos encontramos con un país que lleva un retraso considerable si lo comparamos con economías como la estadounidense o la europea. Sin embargo, Marruecos está determinado a apostar por las nuevas tecnologías, ya que estas pueden mejorar las condiciones de vida y constituir una herramienta de desarrollo del país, tal y como indica el hasta ahora ministro de Industria, Comercio y Nuevas tecnologías, Ahmed Chami.

Para ello, Marruecos necesita llevar a cabo una política muy fuerte de inversiones en el sector de la biotecnología, potenciando el desarrollo de I+D. Por el momento, la inversión es moderada y el tamaño del mercado continúa siendo reducido, aunque los esfuerzos inversores parece que van en esta dirección. Dado el papel fundamental que la biotecnología puede jugar en el desarrollo económico del país es de esperar que de aquí a unos años el sector experimente una expansión considerable. El desarrollo dependerá en gran medida de la sinergia que se produzca entre la investigación pública y la privada.

Las grandes líneas del plan de acción a realizar ya se han anunciado. El “plan Envol” va a dar continuidad a su antecesor el “plan Emergence” apostando en esta ocasión por una industria nueva, puntera y de fuerte valor añadido. Se trata de apostar, en el horizonte de 2012, por sectores tecnológicos muy avanzados como la nanotecnología, la microelectrónica, la biotecnología, la energía o el medio ambiente. Así, una primera iniciativa ha visto la luz a través del proyecto MASCIR (Asociación Marroquí para la innovación científica y la investigación).

El plan Envol ambiciona reunir las condiciones materiales y humanas necesarias a fin de constituir una cadena que una la formación, la investigación, el desarrollo, la innovación, la transferencia de conocimiento y la empresa. Tiene como objetivo la creación de un ambiente propicio, con unas infraestructuras y un equipamiento que permita la captación de investiga-

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

dores. Pese a que el estudio todavía está en curso, una de las ambiciones es aumentar a 1,5% el ratio de R&D en relación al PIB, que actualmente se encuentra en 0,8%.

Entre los sectores clave del reino Marroquí la biotecnología juega un papel importante dentro de los siguientes:

- La **agricultura**, un sector vital para la economía nacional, sufre distintos problemas como la sequía, la salinidad de la tierra, distintas enfermedades y la devastación de los campos, lo cual limita la productividad de las tierras cultivadas. Por eso, la biotecnología ofrece amplias perspectivas en esta área, sobre todo si tenemos en cuenta que Marruecos se caracteriza por una gran diversidad y riqueza fitogenética, especialmente de plantas aromáticas y medicinales, y por tener una gran fuente de recursos filogenéticos forestales que continúa siendo desconocida por muchos e infrutilizada, pese a que pueda contribuir mucho al tratamiento de los nuevos desafíos que se presentan.
- En la **industria farmacéutica y cosmética**, las multinacionales se dirigen cada vez más al mundo vegetal como fuente de recursos. En concreto, el mercado mundial de medicamentos derivados de plantas se ha estimado en 19.500 millones de dólares en 2008, una cifra que se espera que alcance cerca de los 32.000 millones en 2013. La industria farmacéutica marroquí es considerada como una de las más maduras del Magreb, en África y en el mundo árabe. Comprende más de 27 industrias y emplea más de 35.000 personas directa e indirectamente, exporta más del 10% de su producción y satisface el 80% de las necesidades nacionales, por lo que constituye un motor de desarrollo científico, tecnológico y económico en Marruecos. Anualmente se invierten unos 40.000 millones de euros para mejorar la productividad y la calidad de la industria farmacéutica marroquí y ya hay señales que fomentan y alientan la inversión en este sentido y que conciernen concretamente la colaboración pionera entre la industria farmacéutica y la investigación pública. Parte de esa inversión se destina al desarrollo biotecnológico, un sector clave para la industria farmacéutica, de modo que el Ministerio de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías marroquí quiere situarlo entre sus prioridades.

2. PRODUCCIÓN LOCAL

2.1. Sectores

a) Biología Verde o Agroalimentaria:

Es de destacar que la actividad predominante de la biotecnología en Marruecos es la de cultivo de tejidos en la investigación agrícola. La transferencia tecnológica en cultivo de tejidos para el sector industrial sigue siendo el segmento más importante.

Dentro del dominio agro alimentario la investigación científica sobre biotecnología concierne las siguientes áreas:

- Fermentación tradicional: los trabajos de investigación se interesan principalmente en los productos lecheros fermentados tradicionales como “lben”, “smen” et “jben”. El objetivo es seleccionar a los microorganismos responsables de fermentaciones tradicionales capaces de dar al producto fabricado bajo condiciones controladas con las mismas características físico-químicas y organolépticas que un producto tradicional.
- La calidad y la higiene de los alimentos por el uso de cepas productoras: la investigación se centra en los microorganismos responsables de los problemas de salud más o menos graves cuando se contaminan los alimentos y se multiplican.
- El uso de los subproductos mediante la fermentación: un intento exitoso se realizó en las sardinas y los residuos mezclados con el caramelo de melaza.
- Bioconversión: se trata de un proceso de conversión de un sustrato orgánico en uno metabólico por medio de reacciones químicas.

Mientras que la **política** de Marruecos en la biotecnología agrícola gira en torno a los ejes siguientes:

- protección fitosanitaria;
- propagación clonal;
- conservación y el intercambio de germoplasma;
- la mejora vegetal.

Para aplicar estas directrices, varios **proyectos de investigación** se han puesto en marcha:

1. Los trabajos llevados en el complejo de horticultura de Agadir que se han enfocado al saneamiento viral, la micro propagación y la selección de especies. Este trabajo se ha centrado en:

- El olivar: las condiciones óptimas para la regeneración por el cultivo de tejidos.
- cítricos: técnicas de injerto.
- vid: la regeneración se llevó a cabo a partir de la cultura de meristemos.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

- Otros trabajos se han centrado en el plátano, la cebada, tomates, patatas y pistachos.

2. El trabajo realizado por el Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA) de Marrakech dirigido a:

- Aumentar la tasa de multiplicación de la palma datilera en condiciones naturales.

Además, **la agroindustria** en Marruecos es un sector potencial en la industria manufacturera; quienes integran la biotecnología en el proceso de fabricación se agrandan y se diversifican progresivamente. Entre las actividades en esta área se incluyen:

- La fabricación de levadura de panadería por tres unidades de SOMADIR instaladas en Casablanca y El Jadida, y una de SODERs en Fez.
- La fabricación de productos vegetales fermentados (aceitunas, encurtidos, etc.)
- La producción de etanol a partir de la melaza dulce por la empresa SOTRAMEG.

En todas estas actividades, las técnicas utilizadas son generalmente convencionales y las cepas utilizadas son importadas, incluso cuando se trata de producir el "Iben", un producto típico de Marruecos.

Toda esta actividad es llevada a cabo y gestionada por una serie de instituciones, siendo estas las **principales implicadas** en la política agrícola (y por tanto en la política biotecnológica del sector agrícola) en Marruecos:

- La sociedad de gestión de tierras agrícolas de Marruecos (SOGETA), que ha puesto en marcha un laboratorio industrial para el saneamiento y la regeneración de plantas de patata.
- Los Dominios Reales de Meknes: se trata de una unidad industrial de multiplicación de plantas in Vitro: la palmera datilera, el plátano y hierba luisa.
- La Corporación de Desarrollo Agrícola (SODEA) que tiene una unidad que se utiliza para el saneamiento y la micropropagación de cítricos.
- En la actualidad, y tras una iniciativa del INRA, Marruecos tiene varios laboratorios equipados con herramientas biotecnológicas, instalados en los Centros Regionales de Investigación Agrícola (CRRAs).

b) Biotecnología roja o animal:

Refiriéndonos al campo farmacéutico y medicinal, el Ministerio de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías marroquí sitúa el desarrollo de la biotecnología como una de sus prioridades y quiere hacer emerger un "centro de excelencia en las ciencias de la vida", uniendo la investigación académica y clínica junto con la investigación privada a través del desarrollo de un programa de estudios en colaboración con las empresas existentes.

En MASCIR (Fundación marroquí para la ciencia, la innovación y la investigación) actualmente están realizando estudios con el objetivo de aplicar la biotecnología en la eliminación de determinados tipos de cáncer (ej. Cáncer de sangre, leucemia...). Distintos proyectos se están llevando a cabo en los que la biotecnología juega un factor clave.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS LOCALES E INTERNACIONALES

A fecha de junio de 2007 el número de compañías de base biotecnológica en Marruecos, entendidas como aquéllas cuyos ingresos proceden mayoritariamente de la producción de bienes y servicios biotecnológicos o de la aplicación de I+D a los mismos, fue de 461. Esto supuso un aumento de 21 respecto al año anterior. En general, la tasa de crecimiento no es muy alta, ya que la creación de empresas se empieza a compensar con el cese de otras.

A continuación citamos los principales laboratorios y empresas con actividad biotecnológica en el país:

3.1. Laboratorios instalados en universidades marroquíes:

- Laboratorio de Biotecnología y Fitopatología Molecular (Fac. Ciencias y Técnicas - Marrakech)
- Laboratorio de Ciencia Vegetal Aplicada (Fac. Ciencias y Técnicas - Marrakech)
- Laboratorio de Biotecnología et Fisiología Vegetal (Fac. Ciencias y Técnicas - Marrakech)
- Laboratorio de Bioquímica orgánica y Macromolecular (Fac. Ciencias y Técnicas - Marrakech)
- Laboratorio de Fisiología Vegetal (Fac. Ciencias Semlalia - Marrakech)
- Laboratorio de Bioquímica (Fac. Ciencias Semlalia - Marrakech)
- Laboratorio de Microbiología (Fac. Ciencias Semlalia - Marrakech)
- Laboratorio de Biología Celular y Molecular (Fac. Ciencias - Agadir)
- Laboratorio de Agroforestales y Genética Molecular (Fac. Ciencias - Agadir)
- Laboratorio de Biología y Fisiología Vegetal (Fac. Ciencias Ain Chock - Casablanca)
- Laboratorio de Microbiología y Biología Molecular (Facultad de Ciencias - Rabat)
- Laboratorio de Fisiología y Patología Vegetal (Facultad de Ciencias - El Jadida)
- Laboratorio de Biología Celular y Molecular (Facultad de Ciencias - Tétouan)
- Laboratorio de Biotecnología y Mejora de Plantas (Facultad de Ciencias - Tétouan)
- Laboratorio de Biotecnología y Agroalimentario (Fac. Ciencias y Técnicas - Fès)
- Laboratorio de Mejora de la Producción Vegetal (Fac. Ciencias y Técnicas - Settat)
- Laboratorio de Citogenética y Tóxica Genética (Fac. Ciencias y Técnicas - Settat)
- Laboratorio de Bioquímica, Biotecnología et Medio Ambiente (Fac. Ciencias - Kenitra)

3.2. Empresas marroquíes con investigación biotecnológica:

a) Protenia S.A. (www.protenia.net)

Protenia SA es una compañía biotecnológica dedicada a la ingeniería y a la producción de proteínas recombinantes. Protenia se encuentra en Ifrane, ciudad del Parque Nacional del mismo nombre, que cubre 500 km², uno de los parques naturales marroquíes más representativo por la riqueza de su ecosistema y sus paisajes.

Protenia está implantada en el Tecnoparque de la Universidad de Al-Akhawayn, la más prestigiosa universidad de Marruecos donde se disfruta de un ambiente favorable para el desarrollo de su actividad. Protenia ocupa 450 metros cuadrados de laboratorios diseñados y equipados según los estándares europeos. La compañía tiene una capacidad de fermentación de 100 L y todo el equipo necesario para sus proyectos de gen a la proteína purificada. En esencia, Protenia cuenta con laboratorios de:

- La biología molecular para la clonación, la construcción de vectores, etc.,
- Bioquímica para el control y el análisis de proteínas,
- Fermentación P2 para cultivo bacteriano,
- Fermentación P2 para el cultivo de la levadura
- Extracción y purificación de proteínas (hasta 1 g).

Protenia ofrece una amplia gama de servicios a la carta, para las compañías farmacéuticas, empresas de biotecnología, así como laboratorios e instituciones académicas (CNRS, INSERM, INRA, universidades ...).

Protenia es la primera empresa de biotecnología marroquí. Surgió con la fundación en Francia de la compañía MilleGen en 1999, una compañía de biotecnología especializada en la ingeniería de anticuerpos recombinantes y no fue hasta 2005, cuando el doctor Hakim Kharrat se asoció con el Dr. Abdeslam Choua para cofundar Protenia, recibiendo en 2006 el premio de "jóvenes innovadores", bajo el tema "Fundamentos de la Inversión".

3.3. Empresas extranjeras con investigación biotecnológica implantadas en Marruecos:

a) Monsanto (www.monsanto.com)

Monsanto es una empresa americana relativamente nueva. Si bien comparte el nombre y la historia de una empresa estadounidense que fue fundada en 1901, el Monsanto de hoy se centra en el apoyo a la agricultura y a los agricultores del mundo en su misión de producir más mientras se conserva más. Se trata de una compañía agrícola.

Monsanto se dedica a proporcionar la más amplia selección de productos y servicios que ayudan a los agricultores a producir más, alargar el periodo de conserva y mejorar sus vidas. Entre sus productos ofrece las semillas biotecnológicas y convencionales de más alto rendimiento del mercado, una tecnología avanzada que permite cultivos más nutritivos y duraderos, y la forma más segura y soluciones para la protección de cultivos seguras y efectivas.

La compañía cuenta con filiales por todo el mundo, inclusive en Marruecos, en donde cuenta con una filial en Agadir.

b) Novartis (www.novartis.com)

Novartis fue creada en 1996 mediante la fusión de Ciba-Geigy y Sandoz, dos empresas con una historia empresarial rica y diversa. A lo largo de los años, Novartis y sus compañías predecesoras han desarrollado y descubierto muchos productos innovadores.

La empresa, de origen suizo, se centra en sectores de la salud que están creciendo rápidamente, recompensan la innovación y mejoran la vida de los pacientes. Así, las principales áreas en las que trabaja son los fármacos, cuidados oculares (Alcon), genéricos (Sandoz), medicamentos y tratamientos para animales, vacunas y herramientas de diagnóstico.

c) Sanofi-Aventis (www.sanofi-aventis.ma)

Nació en 2004 de la fusión de la francesa Sanofi-Synthélabo y la franco-alemana Aventis. Se trata de la empresa farmacéutica más grande de Europa y la cuarta a nivel mundial. El grupo Sanofi-Aventis está presente en Marruecos a través de sus dos filiales: Sanofi Aventis Maroc y Maphar (www.maphar.ma).

➤ Sanofi-Aventis Maroc

Filial del grupo Sanofi-Aventis, presente en Marruecos desde hace más de 50 años, Sanofi-Aventis Marruecos lidera la industria farmacéutica en Marruecos.

El Grupo ha sabido aprovechar la oportunidad de lanzarse a la fabricación de medicamentos desde 1965, cuando Marruecos ha empezado a desarrollar una actividad farmacéutica nacional. Un compromiso que se ha traducido en la creación de grandes complejos industriales.

La actividad de Sanofi-Aventis Marruecos es la de producir, importar y distribuir productos del sector de la salud: medicamentos innovadores, medicamentos clásicos y vacunas. Su cartera de productos asciende a más de 300 especialidades y abarca todas las clases terapéuticas: trombosis cardiovascular, diabetes, antibióticos, sistema nervioso central, oncología, medicina interna, vacunas,...

➤ **Maphar**

Maphar es una empresa marroquí que desde 1951 contribuye activamente al desarrollo de la industria farmacéutica en Marruecos. La actividad de Maphar, filial de Sanofi-Aventis, concierne el registro, producción, distribución y comercialización de productos farmacéuticos. También ofrece servicios relacionados con la sede de ventas y el apoyo a la actividad.

Maphar opera en cinco áreas: farmacia, parafarmacia, dental, dietético, y cosmético.

Por importancia, Maphar es el segundo laboratorio fabricante en Marruecos. La zona de producción que tiene en Zenata (Casablanca) es la zona industrial más moderna de África, y obtuvo en enero de 2008 la certificación de la OMS (Organización Mundial de la Salud) para el "Coarsucam" (el Coarsucam es producido en el sitio de Maphar Zenata y se utiliza para tratar la malaria, comercializándose en más de treinta países de África subsahariana, como parte del programa "Impact Malaria").

3.4. Empresas españolas con investigación biotecnológica implantadas en Marruecos:

Entre otras, algunas de las empresas españolas con investigación biotecnológica que están implantadas en Marruecos son Laboratorios Calier (www.calier.es), Resbioagro (www.resbioagro.com), Tecnidex (www.tecnidex.es), Grifols (www.grifols.com), o Biopolis (www.biopolis.es).

III. ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA DEMANDA

1. PLANES PARA DESARROLLAR EL SECTOR

A pesar de que en Marruecos la investigación en biotecnología está relativamente desarrollada en varias universidades, el área de desarrollo de plantas transgénicas aún no ha sido explotado. En la actualidad la investigación en biotecnología incluye áreas tales como el cultivo de tejidos, producción de vacunas, la fermentación, marcadores genéticos, etc. El interés en la tecnología en la comunidad investigadora es muy grande. El Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA) busca activamente soluciones a través de la biotecnología para mejorar los cultivos más específicos de Marruecos como el desarrollo de la resistencia de la faba de frijol al Orobanché (jopo), la resistencia de las palmeras datileras al Fusarium, y, finalmente, el desarrollo de trigo resistente a la sequía.

Precisamente, el Ministerio de la Educación Nacional, la Enseñanza Superior, la Formación de Altos Mandos y la Investigación Científica ha encargado a una comisión compuesta de expertos proponer un proyecto y una estrategia de desarrollo de la investigación científica y técnica en el horizonte de 2025. Entre otros, fruto de este impulso es el Proyecto 14 del Plan de Urgencia (2009-2012) para promover la Investigación Científica, que cuenta con un presupuesto global de 720 millones de dirhams.

2. SITUACIÓN DEL MERCADO

Se trata de un mercado en expansión con muchas posibilidades pero que todavía se encuentra en una fase temprana de desarrollo, por lo que las cifras de negocio son todavía residuales. Sin embargo, el país está apostando por el sector y ya hay proyectos para potenciarlo como la construcción de Rabat Technopolis o de la futura Cité de l'Innovation de Casablanca.

Precisamente por encontrarse en pleno crecimiento ofrece oportunidades muy interesantes para las empresas extranjeras que quieran invertir en el país. La empresa española puede encontrar un nicho de mercado interesante en este sector.



ICEX

IV. CAPACIDAD INVESTIGADORA DEL SECTOR PÚBLICO

1. INSTITUCIONES PÚBLICAS PRINCIPALES

En Marruecos, el sector biotecnológico presenta un gran valor añadido porque hay un enorme esfuerzo de investigación que afecta a sectores de la agricultura, agroalimentario, medio ambiente, medicina humana y veterinaria, y esto a través de varios actores tanto públicos como privados: laboratorios farmacéuticos, institutos y centros de investigación (INRA, IAV, INH,...) universidades,...

El sector público juega un papel fundamental en Marruecos. Marruecos depende en gran medida de las habilidades y la propiedad intelectual de sus instituciones de investigación financiadas con capital público. Parte de la actividad biotecnológica marroquí surge del sector del I+D público. En este sentido, los esfuerzos realizados por el gobierno en los últimos años han estado orientados a:

1. Creación de MASCIR "Asociación Marroquí para la Ciencia, Innovación e Investigación", que tiene como objetivo "promover y desarrollar, en Marruecos, los polos de investigación y desarrollo tecnológico para satisfacer las necesidades del mercado en los campos de la nanotecnología, la biotecnología, la tecnología digital, la microelectrónica, la energía y el medio ambiente "
2. Creación de un centro de desarrollo tecnológico de la biotecnología en el marco de colaboración con la asociación MASCIR.

Las autoridades están comprometidas con el desarrollo del sector mediante la promoción de las siguientes áreas:

- Desarrollo de recursos humanos: formación de perfiles adecuados.
- Sensibilización y promoción de las competencias.
- Financiación de grandes programas y proyectos en los ámbitos tecnológicos.
- Desarrollo de infraestructuras tecnológicas orientadas al mercado.
- Puesta en marcha de una oferta marroquí concertada.
- Desarrollo del tejido industrial: atracción de la inversión privada.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

En Marruecos las instituciones públicas principales implicadas en biotecnología son las siguientes:

1. INRA (Instituto Nacional de la Investigación Agronómica) (www.inra.org.ma)
2. Ministerio de Educación Nacional, Enseñanza Superior, Formación Profesional e Investigaciones Científicas (www.enssup.gov.ma)
3. Hassan II de la Academia de Ciencia y Tecnología (www.academie.hassan2.sciences.ma)
4. Asociación Marroquí para la Ciencia, Investigación e Innovación (MASCIR): (www.mascir.com)
5. Technopolis (www.technopolis.ma)

1.1. INRA (Institute National de la Recherche Agronomique)

Unidad de Biotecnología del Centro Regional de Investigación Agronómica de Rabat

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas "INRA" tiene por misión llevar a cabo la investigación para el desarrollo agrícola. Esta es una institución pública autónoma, administrada por el Ministerio de Agricultura, Desarrollo Rural y Pesca Marítima (MADRPM) y gobernada por una Junta Directiva representante de varios ministros y organizaciones de productores, cuyo origen se remonta a 1914 con la creación del primer servicio oficial de investigación agrícola. Se trata de la agencia de investigación agrícola principal de Marruecos, la cual ha tenido una reciente reorganización estructural para modernizar sus procesos de gestión.

El INRA opera a través de diez centros regionales de investigación agrícola y 23 estaciones experimentales distribuidas en el país, cubriendo los diversos agroecosistemas del país.

Los proyectos de investigación del INRA están definidos con la participación de los socios, clientes y líderes de la región. Se llevan a cabo dentro de las treinta unidades de investigación situadas en los Centros Regionales y son supervisados a nivel central por diez departamentos científicos.

Para cumplir su misión y estar en sintonía con la actualidad científica, el INRA tiene alianzas con organizaciones nacionales e internacionales, organizaciones de desarrollo, el sector privado y organizaciones no gubernamentales.

La **Unidad de Biotecnología** se creó en 2003 en el seno del Centro Regional de la Investigación Agronómica de Rabat. Esta entidad está llamada a posicionarse como un centro de conocimiento en biotecnología. Tiene como misión el desarrollo y la aplicación de herramientas biotecnológicas y su integración en la investigación agronómica de Marruecos. Así mismo, permite la transferencia de conocimientos tecnológicos a los laboratorios regionales del INRA y a los establecimientos nacionales.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

La estrategia de investigación del INRA está centrada sobre el desarrollo de los sectores agrícolas nacionales prioritarios y de interés económico y social importante. Se trata principalmente de cereales, leguminosas, plantas forrajeras, cítricos, olivos, palmeras datileras y árboles frutales.

Dicha estrategia en biotecnología, implicando técnicas de marcaje molecular, cultivos in vitro y transformación genética, aspira a:

1. Desarrollar y utilizar marcadores moleculares en la selección de variedades resistentes y tolerantes al estrés biótico y abiótico que perjudican la producción agrícola y su calidad.
2. El desarrollo y la utilización de marcadores moleculares en la caracterización y la detección de los principales agentes patógenos y destructores que limitan la producción agrícola y su calidad.
3. El rescate de embriones a partir de cruces de especies salvajes y cultivadas mediante la introgresión de genes de carácter agronómico importante.
4. La obtención de doble-haploides para la fijación rápida de líneas homocigóticas.
5. La multiplicación in vitro para la producción intensiva de plantas, que aspira a acelerar el programa de mejora genética para el desarrollo de nuevas variedades mejor adaptadas, productivas y de mejor calidad. También se utiliza para el saneamiento y la conservación del germoplasma.
6. La transformación genética para la introducción de genes ligados a caracteres de interés agronómico. Presenta una gran oportunidad para la mejora genética de varias especies, especialmente los cereales y las leguminosas. La utilización de esta técnica pretende crear variedades tolerantes o resistentes al estrés biótico (jopo, etc.) y abiótico (sequía, etc.) que son difícilmente controlables mediante las técnicas convencionales.
7. La caracterización molecular y la valorización de recursos genéticos.

1.2. Ministerio de Educación Nacional, Enseñanza Superior, Formación Profesional e Investigaciones Científicas

Este Ministerio se encarga de diferentes labores entre las que se encuentran aquellas relativas a la innovación, la investigación y el desarrollo.

La estrategia nacional de investigación en el horizonte de 2025, la investigación científica en las universidades, las prioridades nacionales de investigación para el periodo 2009-2012 o la estrategia de innovación se llevan a cabo a través de este ministerio.

Además, para promover las actividades de I + D y estimular la innovación en el sector productivo nacional, Marruecos R&D y el Ministerio de Educación Nacional, Enseñanza Superior, Formación Profesional e Investigaciones Científicas (MENESFCRS), han lanzado como parte de un acuerdo de asociación, el **programa INNOV'ACT** para su continuidad después del fin de la fase piloto. Su aplicación será gradual, en función del interés manifestado por las em-

presas en el programa y las oportunidades de refinanciación. El programa INNOV'ACT ofrece apoyo técnico, administrativo y financiero a proyectos de I + D e innovación presentados por las empresas (pequeñas, medianas o grupo de empresas), en colaboración con laboratorios de investigación públicos y / o Centros Técnicos industriales.

1.3. Hassan II de la Academia de Ciencia y Tecnología

La Academia tiene la misión de promover y de desarrollar la investigación científica y tecnológica, de contribuir en la definición de las orientaciones generales de base para el desarrollo científico y tecnológico, de hacer recomendaciones pertinentes acerca de las prioridades en materia de investigación, de financiar los programas de investigación, de asegurar la evaluación de las actividades de investigación en el país y de contribuir a la integración de la investigación científica y tecnológica marroquí en los medios socioeconómicos nacionales e internacionales.

La Academia está formada por 60 miembros, de los cuales 30 son ciudadanos del Reino de Marruecos en calidad de miembros residentes y los 30 restantes son personalidades extranjeras considerados como miembros asociados. También comprende 30 miembros correspondientes marroquíes o extranjeros, elegidos tanto entre las personalidades científicas como entre los representantes de los sectores económicos.

1.4. Asociación Marroquí para la Ciencia, Investigación e Innovación (MASCIR)

MASCIR es un factor clave para el desarrollo de la ciencia y la tecnología manejadas por el mercado en Marruecos y en la región, y juega un papel importante asociándose con universidades, institutos e industrias. Los científicos trabajan en laboratorios tecnológicos de última generación, utilizando las mejores prácticas para proveer soluciones innovadoras y hacer frente a la demanda industrial y a las necesidades sociales.

La fundación ha sido creada recientemente por el gobierno para satisfacer las necesidades del mercado en los campos de la nanotecnología, la biotecnología, la tecnología digital, la microelectrónica, la energía y el medio ambiente, dando respuesta a una necesidad creciente.

1.5. Technopolis

Rabat Technopolis, la ciudad de la tecnología, forma parte del programa gubernamental Emergence de desarrollo sectorial, cuya misión está guiada por el deseo de afirmar el papel de Marruecos en el campo de la industria del conocimiento.

Se trata de un lugar con gran potencial de crecimiento, y en el cual existe un equilibrio tripartito entre el mundo de la educación superior, la investigación y la empresa, al tiempo que constituye una plataforma que aspira a cristalizar la sinergia entre estas tres áreas, en unión con su red de socios institucionales.

El parque se divide en cinco grandes áreas:

- Espacio Académico
- Espacio de valorización de la investigación
- Espacio de investigación y desarrollo
- Espacio de microelectrónica
- Espacio de medios de comunicación
- Espacio offshoring

ICEX

2. INDICADORES DEL NIVEL DE INVESTIGACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN PÚBLICOS

2.1. Presupuesto para investigación

La parte del PIB destinada a investigación científica fue estimada en un 0,8% del PIB nacional en 2005 (en el sector privado se consagró un 12% a dicha partida). En conjunto, durante los últimos años, el porcentaje del gasto destinado a I+D ha sido siempre bastante inferior al gasto medio de la Unión Europea destinado a dicha partida.

2.2. Patentes

En Marruecos se ha creado un fuerte sistema de protección jurídica de patentes, marcas comerciales y derechos de autor para fomentar la innovación mediante la atracción de sociedades e inversión extranjera directa.

Más de dos tercios de los depósitos de patentes a nivel nacional en la Oficina marroquí de Propiedad Industrial y Comercial (OMPIC) son de origen extranjero, de los cuales cerca del 90% son depositados por personas jurídicas. Los depósitos realizados por marroquíes representan menos del 20% de los cuales más del 80% son hechos por personas físicas.

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Número de depósitos de patentes	660	910	932	1011	929	1007
Depósitos de patentes marroquíes	140	178	162	178	135	151

Fuente: Oficina Marroquí de Propiedad Industrial y Comercial (OMPIC)

2.3. Producción científica (2010)

En total, de acuerdo con un estudio realizado por la Dirección de la Tecnología en colaboración con la Universidad de Sussex (Gran Bretaña), en 2010 hubo 1969 publicaciones en las ciencias exactas, ciencias de la vida e ingenierías en contraposición con las 1495 publicaciones del año 2009.

Además, se realizan alrededor de 1000 tesis doctorales al año.

2.4. Alianzas y su contribución a la infraestructura investigadora

➤ **Programa de Investigación en colaboración entre investigadores de Marruecos y del “Consejo Superior de Investigaciones Científicas” (CSIC)**

El Memorando de Entendimiento entre la Academia Hassan II de Ciencia y Tecnología de Marruecos (Academia Hassan II) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) apoya un programa de colaboración de investigación entre investigadores de Marruecos y los del CSIC. Dichos organismos cuentan con un fondo para cubrir los gastos de las actividades investigadoras.

La última convocatoria, publicada en octubre de 2010 y válida por dos años, admitió proyectos de investigación relacionados con “la biotecnología agrícola y la microbiología del suelo” y “la nanotecnología”.

➤ **Programa de Apoyo a la Innovación y al Desarrollo Tecnológico (PAIDT)**

Perpetúa la valorización de la investigación y la actualización de la empresa marroquí con la firma de un convenio entre el Ministerio de la Educación Nacional, la Enseñanza Superior, la Formación de Altos Mandos y la Investigación Científica y el Ministerio de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías. Se trata de contribuir al acercamiento universidad-empresa con el fin de favorecer la innovación y la creación de empresas, así como el desarrollo de una cultura de formación empresarial.

Cuenta con tres componentes:

- a) Red de Difusión Tecnológica (RDT) – www.mcinet.gov.ma
- b) Red marroquí Incubación y Éxodo (RMIE) – www.rmie.ma
- c) Innov’act – www.rdmoroc.com

➤ **Gran Premio para la invención y la investigación científica y tecnológica y Medalla de la Ciencia y la Tecnología (primera edición en 2007)**

El Gran Premio se ha instaurado por el decreto nº 2-06-109 del 26 de Octubre de 2006 para estimular la creatividad y el nacimiento de talentos. El concurso es convocado con carácter anual por el Ministerio y concedido a los trabajos de investigación en ciencia y tecnología, realizados por ciudadanos marroquíes o personas jurídicas marroquíes.

➤ **Cooperación en materia de Ciencia y Tecnología con la Unión Europea**

- a) Acuerdo de Asociación entre el Reino de Marruecos y la UE, que tiene como objetivo establecer vínculos permanentes entre las comunidades científicas de las dos partes y estimular la innovación tecnológica, la transferencia de nuevas tecnologías y experiencia en Marruecos.
- b) Acuerdo de cooperación en Ciencias y Tecnología (2003) con la Unión Europea. Facilita la participación de universidades, empresas y centros de investigación marroquíes en los Programas Marco de Investigación lanzados por la Comisión Europea, al tiempo que abre las actividades marroquíes a la participación de investigadores europeos y permite un reparto equitativo de los derechos de propiedad intelectual que se generen con dichas actividades.
- c) Estatus avanzado, firmado en 2008 entre Marruecos y la UE, sobre el reforzamiento de las relaciones bilaterales.
- d) Proyecto de “refuerzo institucional de las capacidades administrativas de la investigación científica y tecnológica”, en el marco del programa de apoyo al Acuerdo de Asociación (P3A) Marruecos – UE. El proyecto se inserta en la visión estratégica de desarrollo de la investigación científica nacional en el horizonte de 2025, y pretende actualizar el sistema nacional de investigación y acelerar la integración de Marruecos en el espacio europeo de investigación.
- e) Punto de Información Nacional (PIN) sobre los programas marco de Investigación y Desarrollo europeos – www.pin.edunet.ma . El PIN Marruecos es una estructura nacional que tiene como objetivo promover la participación de Marruecos en los proyectos de Investigación y Desarrollo europeos: proyecto M2ERA (2009-2011), proyecto MIRA (2008-2011), proyecto BIOCIRCLE (2008-2010), proyecto IDEALIST2011 (2008-2011).

➤ **Cooperación en materia de Ciencia y Tecnología con los Estados Unidos**

En Noviembre de 2006 se firmó un acuerdo entre el gobierno de Estados Unidos y el Reino de Marruecos sobre cooperación en materia de Ciencia y Tecnología. Este acuerdo estableció un marco para facilitar el intercambio de resultados científicos y constituye una referencia para proteger y atribuir los derechos de propiedad intelectual y la distribución de beneficios.

V ■ FINANCIACIÓN

5.1. FINANCIACIÓN DE LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

La financiación para la investigación agrícola en Marruecos en la década de 1990 y principios de 2000 se obtenía del gobierno nacional, el Banco Mundial (a través de un préstamo), donantes extranjeros, empresas públicas y privadas, y los recursos generados internamente.

En 1996, el gobierno introdujo un fondo especial para la investigación, apoyando las universidades marroquíes, principalmente para financiar equipamiento de laboratorio. El fondo ascendía a 20 millones de dirhams por año desde 1996 hasta 1998, y 45 millones de dirhams al año desde 1998 hasta el año 2000.

IAV Hassan II, ENA, y ENFI han generado con éxito fondos mediante contratos de investigación con empresas públicas y privadas, tanto dentro como fuera de Marruecos. Estos contratos incluyen la realización de estudios, consultas, análisis de agua y suelo, diagnóstico de enfermedades animales y vegetales, cuidados veterinarios, consejo técnico y preparación del personal.

Recientemente, el gobierno marroquí ha creado el Fondo Hassan II para el Desarrollo Económico y Social, otorgando ayudas directas a la inversión en sectores industriales con alto potencial de crecimiento, y ello de acuerdo con la Convención Marco del 11 de septiembre del 2000 y 28 de enero 2002, relativa a los fondos.

INRA depende de la financiación nacional del gobierno, junto con importantes contribuciones de donantes extranjeros, empresas públicas y privadas, y los recursos generados internamente.

Por último, es importante señalar el fondo de la OCP “Innovación para la agricultura”, un fondo de inversiones que tiene como objetivo mantener y apadrinar proyectos innovadores dentro del área de la agricultura y de la agro-industria, contribuyendo al desarrollo sostenible de la agricultura nacional.

5.2. INVERSIÓN

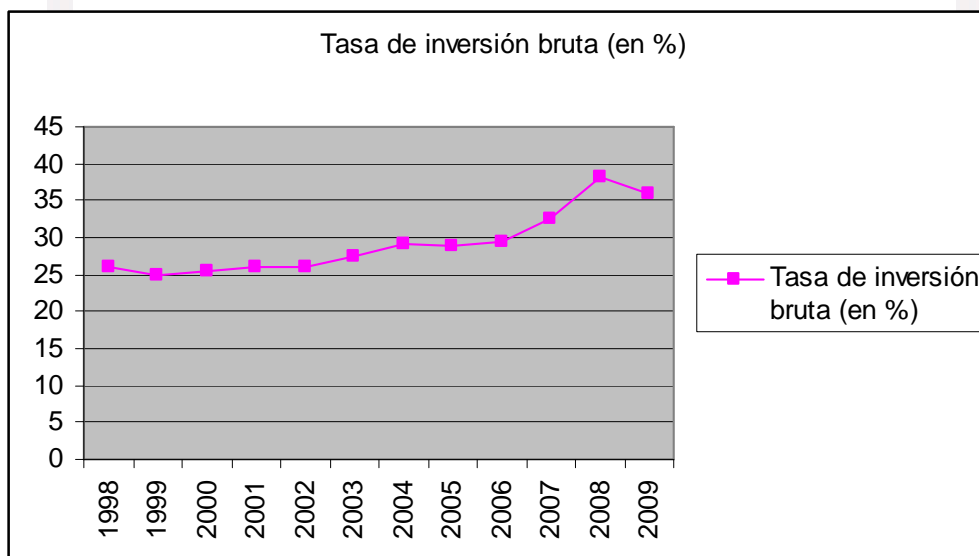
En los últimos años en Marruecos se han implementado muchas medidas para estimular la inversión. Entre ellas cabe destacar las siguientes:

- La creación de una nueva división de las organizaciones a cargo de las inversiones.
Basado en una visión regional, el nuevo reparto se divide en tres grandes centros de acción y permite una mejor gestión:
 - Centros Regionales de Inversión
 - Comisión Nacional de Inversiones
 - Departamento de Inversiones
- Importantes reformas económicas para incrementar la inversión.
 - Reformas Fiscales: reducción de las tasas impositivas y la simplificación del procedimiento para el pago de impuestos...
 - Reformas bancarias y financieras: privatización del sector bancario, liberalización de las tasas de interés...
 - Reformas legislativas: promulgación del nuevo Código de Trabajo, la aplicación de la ley sobre la creación de propiedad intelectual, creación de tribunales de comercio...
- Importantes incentivos para promover la inversión
 - Disminuir la carga tributaria tanto a la hora de crear una empresa como durante su explotación.
 - Exención total del impuesto sobre sociedades durante los primeros 5 años de actividad y exoneración del 50% en las ventas de exportación durante los 5 años siguientes.
 - Garantizar la transferencia de beneficios y el producto de la venta o liquidación de la inversión para los inversores extranjeros...
 - Más de \$ 12 mil millones de inversión extranjera durante la última década.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

La partida dedicada a inversión del Estado ha ido aumentando durante los últimos años (excepto en 2009), un aumento que se ha visto reflejado en el incremento de la inversión dedicada a biotecnología.

Año	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Tasa de inversión bruta (en %)	26	24,8	25,5	26,1	25,9	27,4	29,1	28,8	29,4	32,5	38,1	36



VI. REGULACIÓN

Marruecos aún no tiene un marco legislativo o reglamentario relacionadas con la biotecnología, ya sea para la producción nacional o de importación de productos biotecnológicos. Oficialmente los productos procedentes de la biotecnología están prohibidos, aunque en la práctica muchos productos son tolerados. Sigue siendo un tema muy sensible políticamente y la proximidad con la Unión Europea hace que el mercado marroquí tenga una gran dependencia del europeo. Por eso, muchos miedos y restricciones de la Unión Europea a la biotecnología son compartidos por los marroquíes. A la hora de realizar importaciones, los productos procedentes de la biotecnología están prohibidos y un certificado de estar “libre de transgénicos” es requerido en la aduana (se aceptan certificados de organismos no oficiales).

Un proyecto de ley sobre la introducción, uso y comercialización de OGM (Organismos Genéticamente Modificados) fue enviado por el Ministerio de Agricultura a otros ministerios pertinentes en 2008. Una vez acordado el contenido entre los ministerios, la ley fue enviada al Secretario General de Gobierno (SGG), para su aprobación legislativa. Este último hizo algunas observaciones y envió la ley de vuelta al Ministerio de Agricultura para su revisión y una mayor discusión. Mientras tanto, un Comité Nacional de Bioseguridad (CNB) se ha constituido oficialmente.

Un memorando interno elaborado en agosto de 1999 es la base jurídica sobre la que el Ministerio de Agricultura apoya su afirmación de que los productos OGM están oficialmente prohibidos en Marruecos. Esta nota de dos párrafos, firmada por los subordinados del Ministerio de Agricultura, fue publicada en un momento en que la seguridad alimentaria y diversos temas relacionados con la salud, dominaban los titulares en Europa. Impone una prohibición general de las importaciones de productos de la biotecnología y no incluye detalles sobre la cobertura de productos, certificación, comprobación, etc.

Esta nota levantó una gran preocupación entre los importadores debido a la incertidumbre de su aplicación. El memorando podría haber sido utilizado en cualquier momento o de forma esporádica y añadió un riesgo significativo para los comerciantes. Sin embargo, este temor se ha desvanecido desde hace muchos años y no ha vuelto a aparecer. Aunque se han explorado maneras posibles para rescindirlo, los resultados posibles podrían terminar en un debate

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

público sobre la biotecnología que es claramente menos deseable que ignorar silenciosamente la existencia de un memorando interno sin aplicación en la práctica.

Por otro lado, en Marruecos, al tiempo que se evita plantear las cuestiones en público para evitar cualquier regulación restrictiva, varios programas se han llevado a cabo para educar y aumentar la aceptación de la biotecnología. Los programas de gobierno de los EE.UU. como el Programa de Becas de Ciencia, Cochran y Borlaug se utilizan para promover el conocimiento científico de Marruecos acerca de la biotecnología y sentar las bases para una mayor aceptación entre los reguladores.

Comité de Bioseguridad Nacional (NBC)

En abril de 2005, el Primer Ministro autorizó la constitución formal del Comité Nacional de Bioseguridad (NBC). La NBC, meramente de carácter consultivo, estará a cargo de los OMG en el área de la agricultura y la industria alimentaria.

La NBC ofrecerá asesoramiento en cuanto a la utilización, manipulación, transporte, importación, distribución y comercialización de organismos modificados genéticamente y proporcionan al gobierno sugerencias sobre:

- La política nacional en materia de organismos genéticamente modificados.
- Las acciones de emergencia a tomar para protegerse contra el peligro potencial de utilizar la biotecnología.
- Las medidas jurídicas y de organización relacionados con la bioseguridad.
- Programas de investigación y las condiciones de uso de organismos genéticamente modificados, incluyendo las medidas de aislamiento necesarias para protegerse de los riesgos relacionados con la investigación sobre organismos genéticamente modificados.
- Mantenerse al día con los avances científicos en el campo de la bio-seguridad, tanto a nivel nacional y en el extranjero.

La preocupación por la UE

En general, los marroquíes tienden a estar mucho más expuestos a las posiciones europeas (especialmente a la posición de Francia) que a las estadounidenses en muchos temas. La visión política en Europa (incluida la seguridad alimentaria) suele afectar a Marruecos debido a los estrechos vínculos históricos y económicos con esta.

EL MERCADO DE LA BIOTECNOLOGÍA EN MARRUECOS

El desafío más grande de Marruecos en materia de biotecnología es el riesgo percibido de que la aceptación de la misma puede afectar negativamente a la demanda en la UE para las exportaciones agrícolas de Marruecos, especialmente en frutas y verduras. Los principales grupos exportadores de productos agrícolas en Marruecos, quienes también serían los mayores usuarios potenciales de semillas biotecnológicas, son sensibles a las cuestiones de los OGM y reflejan las preocupaciones de sus clientes europeos, quienes han solicitado en varias ocasiones a sus proveedores marroquíes que el producto exportado sea libre de transgénicos. De hecho, el Gobierno de Marruecos ha anunciado que, las semillas importadas bajo el Régimen de Admisión Temporal debe ser "libre de OGM". Esta decisión claramente apunta a reducir el temor de los importadores europeos acerca de los productos OGM y afirma oficialmente que Marruecos no acepta las semillas transgénicas.

The logo for ICEX, consisting of the letters 'ICEX' in a bold, sans-serif font, centered within a light gray rectangular border.

VII. PRESENCIA ESPAÑOLA

La presencia española en el sector está comenzando timidamente. Por el momento no hay muchas empresas implantadas pero son muchas las que tienen en mente Marruecos como un sector clave y comienzan a establecer lazos con empresas marroquíes para llegar a implantarse y hacer negocios en el país en un futuro próximo.

No cabe duda de que el país constituye un importante foco de oportunidades, especialmente en lo que al sector agrícola se refiere. En el área medioambiental o marina la biotecnología apenas tiene presencia y habrá que esperar unos años para que las empresas españolas dedicadas a ello y que están interesadas en este mercado encuentren su hueco.

Si se saben aprovechar las oportunidades las empresas españolas tienen un amplio abanico de posibilidades a su alcance. Su posición geográfica les otorga una importante ventaja estratégica frente a otras empresas internacionales, mientras que una industria más madura y desarrollada les da la ventaja frente a las empresas locales.

VIII. ANEXOS

1. PUBLICACIONES DEL SECTOR

Por el momento no hay publicaciones específicas sobre el sector de la biotecnología en Marruecos.

2. ASOCIACIONES

No existen asociaciones en Marruecos sobre el sector de la biotecnología pero dos contactos a tener en cuenta son:

➤ **ASEBIO (Asociación Española de Bioempresas)**

Príncipe de Vergara, nº 55, 5º B
28006 MADRID
Tel: 91 210 93 10 / 74
Fax: 91 250 00 63
E-mail: secretariageneral@asebio.com

➤ **Moroccan Foundation for Advanced Science, Innovation and Research (MASCIR)**

Technopolis Rabatshore
303, Business Center
Rabat-Salé 11 100
Morocco
Teléfono: +212 (0) 5 38 01 42 56
Fax: +212 (0) 5 38 01 42 35
Email: contact@mascir.com

3. FERIAS

No hay ferias sobre el sector de la biotecnología en Marruecos.

Las ferias más relacionadas son las siguientes:

➤ **MEDINNOVA 2011**

Salon de la Recherche, de la Innovation et de la Technologie

- Salón que se realiza del 30 de Noviembre al 3 de Diciembre en el Parc des Expositions de l'Office des Changes de Casablanca.
- 7ª edición de la feria.
- Organizado por el Ministerio de la Educación Nacional, la Enseñanza Superior, la formación de ejecutivos y la Investigación Científica y la Fundación R&D Maroc.
- Ver el informe de feria en la página web: www.oficinascomerciales.es
- MEDINNOV 2011 tiene los siguientes objetivos:
 - Promover la investigación, la innovación, la inversión con alto valor añadido, creando así un mercado para la innovación y favoreciendo la colaboración entre la investigación y la industria.
 - Identificar las habilidades y la experiencia de centros de investigación públicos y privados, los centros técnicos y universidades, y permitir a las estructuras de apoyo a la I + D e innovación dar a conocer las prestaciones ofertadas las empresas y los mecanismos de apoyo a la creación de empresas innovadoras;
 - Promover la cooperación nacional e internacional en investigación e innovación.
 - Ayudar a crear un mercado de oferta y demanda de innovación (productos, servicios y procesos), y dar a inventores, investigadores, financiadores y empresas innovadoras la oportunidad de presentar sus proyectos, búsqueda de financiamiento y alianzas.
 - Establecer un foro sobre las estrategias de innovación en el espacio euro - mediterráneo y promover la cooperación y el intercambio de experiencias para fomentar la innovación y el desarrollo de los territorios en los temas prioritarios para los países del área mediterránea.

4. OTRAS DIRECCIONES DE INTERES

- **Académie Hassan II des Sciences et Techniques**
Km 11, Avenue Mohammed VI – Rabat
(même entrée que l'Académie du Royaume du Maroc)
Teléfono : +212 (0) 537 75 01 79 / 537 63 53 76 / 537 63 53 77
Fax : +212 (0) 537 75 81 71

- **Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA – Consejería de Economía, Innovación y Ciencia**
Centro de empresas ReTSE de Cádiz
Parque tecnológico TecnoBahia
11500 El Puerto de Santa María, Cádiz
Teléfono: +34 956 818 817
Email: David.villanueva@agenciaidea.es

- **MAPHAR (www.maphar.ma)**
Km 7, Route de Rabat, Aïn Sebâa
Casablanca
Maroc
Teléfono: +212 (0) 5 22 67 88 41 / 42
Fax: +212 (0) 5 22 67 98 50

- **Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres, et de la Recherche Scientifique**
Rue Idriss Al Akbar - Hassan, B.P : 4500 - Rabat - Maroc
Teléfono:+212 (0) 5 37 21 75 01 /02/03
Fax:+212 (0) 5 37 21 75 47

- **MONSANTO (www.monsanto.com)**
DE RUITER SEEDS MAROC / Monsanto vegetable Seeds Division
9 rue Mokhtar Soussi
BP 452
80000 AGADIR - MAROC
Teléfono: +212 (0) 5 28 29 91 40
Fax: +212 (0) 5 28 84 48 59

- **NOVARTIS (www.novartis.com)**
Novartis Pharma Maroc SA
B.P. 7545
20003 Casablanca
MOROCCO
Novartis Pharma Maroc SA
82, Bd Chefchaouni
Quartier Industriel d'Aïn Sebâa
20590 Casablanca
Teléfono: +212 (0) 522 34 9292
Fax: +212 (0) 522 35 9311

- **Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale – OMPIC (www.ompic.org.ma)**
R.S. 114 KM 9,5 Route de Nouasseur – Sidi Maarouf, Casablanca
Teléfono: +212 (0) 5 22 33 54 86
Fax:+212 (0) 5 22 33 54 80
E-mail: directinfo@ompic.org.ma

- **Protenia S.A.**
Al-Akawayn Technopark
Ifrane - 53 000 Maroc
Téléfono: +212 (0) 5.35.56.74.03

- **Rabat Technopolis**
Technopolis
11100 Sala Al Jadida
Teléfono: +212 (0) 538 019 019
Fax: +212 (0) 538 019 020
E-mail: info@technopolis.ma

- **SANOFI-AVENTIS MAROC (www.sanofi-aventis.ma)**
Route de Rabat RP 1
BP 2611
Aïn Sebâa 20250 Casablanca Maroc
Tél : +212 (0) 5 22 66 20 20
Fax: +212 (0) 5 35 58 83