

país estaba en una crisis industrial muy importante y se hacía necesaria la reconversión industrial de sectores tan significativos como la siderurgia y el naval haciendo frente a fuertes tensiones sociales. Es claro que estos problemas y muchos otros que debió encontrar el nuevo Poder Ejecutivo sobre los Despachos de los distintos Ministerios tuvieron carácter prioritario, y como siempre ha ocurrido en nuestro País, tanto a nivel Estado como a nivel Empresa, en momentos de crisis la cenicienta de primero "paga el pato" es la Investigación y por ende el Desarrollo Tecnológico.

2) Cabe otra interpretación que tampoco sería muy novedosa en nuestras tierras, donde en numerosas ocasiones hemos dado muestras de nuestro comportamiento cainita. Es de todos conocido el dicho de que al cambio de un Ministro, los "papeles" que el nuevo encuentra a su llegada al Despacho y que corresponden a su antecesor van al cesto de la basura por aquello de que todo lo hecho por el anterior no vale.

Pues bien, cabe imaginar que el nuevo Gobierno no se sintiera inclinado a apoyar un Proyecto que había sido generado en el anterior Régimen y cuya singlatura práctica se inició bajo un Gobierno de la UCD.

De ser válida esta hipótesis, nos llevaría de nuevo a un comportamiento muy común por parte de la clase política a pesar de que en las declaraciones públicas siempre se diga lo contrario, es decir, primaron intereses de partido sobre los intereses nacionales.

C) La clase Empresarial de nuestro País tuvo mucho que ver con el fracaso del Proyecto ITP.

A pesar de las frecuentes declaraciones sobre la necesidad de la innovación y el desarrollo tecnológico en la Empresa, para muchos Empresarios de nuestro País sigue siendo válido el: "que inventen ellos", ya que se busca prioritariamente la rentabilidad inmediata, lo que está reñido con todo proceso investigador que rendirá sus frutos a medio y largo plazo, pero que dará el liderazgo tecnológico a los países que apuestan por esa visión de

futuro como es el caso de Estados Unidos y Japón. Para el Empresario de a pie probablemente es más rentable importar una tecnología acabada que inmediatamente permita producir y por tanto vender, que apostar por un desarrollo propio y esperar años haciendo frente a un gasto que no siempre producirá los resultados esperados.

El interés que las 50 empresas más importantes de los diferentes sectores de nuestro país demostraron por el proyecto ITP, queda patente si se dice que su apoyo consistió en la aportación de una cuota anual de un millón de pesetas. Este "apoyo" mueve cuando menos a la risa sino a la indignación, y sólo cabe preguntarse si la falta del decidido apoyo empresarial pudo deberse a una gestión deficiente por parte de la máxima cabeza rectora del Proyecto ITP y su falta de ambición para ilusionar a las Empresas en la idea de un Proyecto de interés nacional. Produce pena la desaparición del ITP en la forma en que tuvo lugar, sobre todo si se considera que una gestión decidida frente a los Empresarios que hubiera hecho posible un planteamiento económico de cuota única de 20 MM pesetas por Empresa hubiera dotado a la Institución de un fondo patrimonial de 1000 MM pesetas, que habría dado solidez al Proyecto y habría permitido posteriormente sensibilizar al Gobierno para que pasados los momentos más graves de la reconversión industrial hubiera apoyado el Proyecto.

Si se hace una reflexión sobre las posibles causas que en estas notas se apuntan sobre el fracaso de un experimento único e innovador en nuestro país, no queda más remedio que ser pesimista sobre el futuro de nuestro desarrollo tecnológico, y cuando leemos las tan usadas frases, por los políticos de que "España está obligada a no perder el tren de la tecnología" tenemos que decir, aunque nos duela, que ese tren lo perdió este País hace ya muchos años.

J. Herranz

ARTICULOS DE OPINION Y DE TECNOLOGIAS

En esta sección se pretende presentar un conjunto de comunicaciones tanto de opinión, como sobre el estado de situación de diferentes tecnologías.

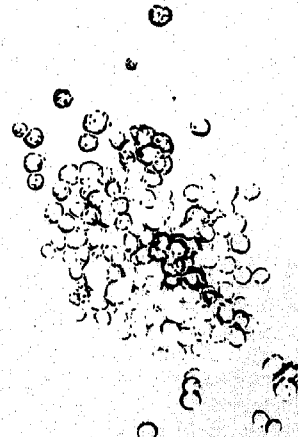
Para ello contaremos en lo sucesivo con la colaboración de todos aquellos que deseen enviar a este Boletín sus aportaciones.

ESPAÑA: ¿BIOTECNOLOGIA o BIOCOLONIZACION?

Julio Coll Morales

En Noviembre de 1986 la prestigiosa revista NATURE dedicó nada menos que 19 páginas a un análisis de la ciencia, especialmente, de la biología-biotecnología en España y Portugal. En él se subrayan con acierto muchos de los problemas que señalan los entrevistados, en un estilo opti-

mista de cara al futuro. Mientras un informe de 1984, nos situaba entre las naciones que: "give little or no priority to research and development", ahora parece, especialmente en biotecnología que nos estamos dando cuenta de la necesidad de construir sobre un cierto bagaje científico que ya tenemos, una aplicación de estos conocimientos, una tecnología propia. Gran parte de las esperanzas de la Biotecnología española están depositadas en el "Centro Nacional de Ingeniería Genética y Biotecnología" como el primer Centro que sea capaz de interrelacionar la biociencia del CSIC y de la Universidad con la Bioindustria. Si el modelo funcionara, sería deseable contar con dos o tres Centros más de este estilo repartidos por España.



TECNOLOGÍA XXI



N.º 3

BOLETIN DE LA ASOCIACION M.I.T. DE ESPAÑA

FEBRERO 1987

CONTENIDO

Editorial	1
Artículos de opinión y tecnología:	
España: ¿Biotecnología o Biocolonización?	2
Noticias de la Asociación	8
Miembros de la Asociación	10
MIT, hoy	10

En este número se incluye en el espacio Editorial, por su temática, la carta que hemos recibido de uno de nuestros asociados que nos la envía bajo el título: ¿Porqué no fue posible el INSTITUTO TECNOLÓGICO PARA POSTGRADUADOS?

El hecho de que la carta se publique en este espacio no significa, necesariamente, que el Consejo de Redacción participe de las opiniones que en la misma se vierten.

EDITORIAL

Al hilo del Editorial aparecido en el n.º 2 de nuestra revista Tecnología XXI dedicado a glosar un tema tan de actualidad como el "Desafío Tecnológico" sobre el que el Gobierno ha presentado recientemente a la opinión pública un voluminoso estudio, retomamos las Tesis que del citado Editorial se desprendían sobre los caminos que equivocadamente se piensa que llevan al desarrollo tecnológico: transferencia de tecnología vía implantación de multinacionales en nuestro país, y envío de profesionales de empresas españolas a estancias en empresas extranjeras de avanzada tecnología. No es preciso repetir aquí los argumentos por los que no consideramos válidas las citadas vías para impulsar nuestro desarrollo tecnológico, puesto que en el Editorial del número anterior se explicaron detenidamente, y al mismo remitimos al lector interesado.

Si queremos analizar el otro camino que se comenta como el más adecuado y que implica el envío de Postgraduados a Universidades y centros tecnológicos avanzados para que asimilen las tecnologías emergentes y a su regreso apliquen estos conocimientos en servicio del desarrollo tecnológico del País.

Este experimento se ha intentado en nuestro País por medio del proyecto ITP sin que se alcanzara el objetivo inicialmente propuesto, y cabe ahora, transcurridos tres años desde la desaparición del ITP, preguntarse por las posibles causas que hicieron fracasar el citado Proyecto, preguntas que se hacen desde el análisis de una reflexión profunda, serena y objetiva, que se hace posible precisamente por el tiempo ya transcurrido desde el cierre del ITP.

Cuando hablamos de fracaso del Proyecto nos referimos, por supuesto, con respecto al objetivo final prefijado de aglutinar a todo el grupo de postgraduados en un centro de elevado nivel tecnológico que impulsara el desarrollo tecnológico de las empresas y a la vez formara a Postgraduados del País mediante su participación en el desarrollo de Proyectos Aplicados de interés para las mismas. Es decir, se ha fracasado en la idea de creación de un Centro Tecnológico al servicio del desarrollo tecnológico nacional que primara sobre el desarrollo de determinadas empresas en particular.

Los 33 postgraduados que participaron en este programa, hoy ocupan puestos en distintas empresas españolas y sus conocimientos están al servicio de las mismas, pero se perdió sin duda la fuerza del grupo con un objetivo común de índole nacional.

¿Cuáles fueron las causas que no hicieron viable el citado Proyecto? Me permito citar varias hipótesis, algunas en forma de preguntas sobre las que personas que ocupan relevantes puestos políticos y empresariales deberían verse moralmente obligadas a dar respuestas convincentes:

A) El Proyecto se planteó en un mal momento histórico en el País. Su origen se encuentra en 1974 y por lo tanto tuvo que sufrir las circunstancias de todos conocidas, propias de la agonía del anterior Régimen con numerosos cambios en la Presidencia del INI, promotor del Proyecto junto con la CTNE. Hay que admitir que la situación política era delicada y tras la muerte de Franco la transición política hacía un sistema democrático constituía la prioridad n.º 1 del País.

B) El inicio del rodaje de la Asociación de Empresas del ITP coincidió con otro gran cambio político en el País con el triunfo en las elecciones Generales de 1982 del PSOE por mayoría.

La formación de los Postgraduados ITP se extendió entre 1974 y 1982 y al regreso escalonado de los mismos a partir de 1980 comenzó a funcionar la Asociación de Empresas del ITP.

El Proyecto hubiera necesitado el apoyo decidido del nuevo Gobierno, pero aquí caben de nuevo aventurar dos hipótesis del porqué este apoyo no se produjo:

1) De nuevo el momento histórico jugó en contra del ITP. El Gobierno se hacía cargo de una situación política complicada, el

¿Qué hacen los españoles en la moderna biología?

Mucho y muy bueno, es una contestación corta y acertada. Desgraciadamente, en pocos campos de la Ciencia española se puede decir esto. Mientras que en otras nuevas tecnologías se ha perdido casi definitivamente el tren, existen a un nivel alto de cualificación Centros en España y españoles en Estados Unidos, Inglaterra y Alemania, que trabajan en estos campos con prestigio internacional.

Doctorados en la Universidad y el CSIC, están saliendo fuera constantemente para completar su formación en los más prestigiosos Centros a nivel mundial. Profesores e Investigadores españoles mantienen relaciones con colegas extranjeros y Congresos nacionales, como por ejemplo, el de Inmunología, comienzan a tener un nivel puntero. No obstante conviene señalar que este nivel es casi exclusivamente científico-básico, u hospitalario, sin centrarse ni afectar, en términos generales a la aplicación tecnológica.

Esta concentración de esfuerzos en ciencia básica se debe muy a menudo a que los científicos deben estar constantemente pensando en cuantas publicaciones pueden producir, ya que en esto se basa su promoción dentro de los escalafones. Ello les deja poco tiempo que dedicar a la aplicación. No tienen ningún incentivo. El Consejo ha hecho esfuerzos para acercarse a la Universidad, y actualmente lo está haciendo para acercarse a la Industria. Catorce Centros CSIC-Universidad se han constituido en los edificios de las Universidades, poniendo los medios y la tercera parte del personal, el CSIC. El CBM (CSIC, Universidad) y el CENIGYB (CSIC, Universidad, Industria) son y pueden ser, respectivamente, modelos válidos de la interacción multidisciplinaria que se requiere en Biotecnología. El Centro de Biología Molecular (CBM) de la Universidad Autónoma de Madrid es el Centro de mayor prestigio internacional que existe en España en Biología Moderna. El CBM es el único Instituto en el ámbito de la Biología que coordina los esfuerzos entre el CSIC (especializado en investigación) y la Universidad (especializada en enseñanza). Su principal problema actual, según las personas que en él trabajan, es la falta de espacio.

Entre otras razones esto es a su vez debido en gran parte a la falta de poder real del Director, puesto del que huyen los Investigadores. La posesión del espacio está regida más por razones históricas que basada en aportaciones científicas, reflejando un problema general de falta de política de promoción. Más espacio, bien, pero nadie menciona que el espacio, los medios, deben de ser para cubrir algún objetivo. Un país como España, tampoco puede permitirse demasiados lujos y aunque sería deseable que existieran dos o tres CBM en España, la falta de conexión con las necesidades de la sociedad en la que se desarrolla la investigación, puede llevar a un aislamiento total de ésta y por lo tanto, a un desinterés de la sociedad. Otro problema es la atomización de los proyectos de investigación que se acometen en éste y en otros Centros españoles. Siguiendo la máxima un gen-una enzima bien se podría exagerar: un hombre-un proyecto. Son muy limitadas las colaboraciones y la mayoría de las que hay se basan en amistades personales, no en intereses corporativos o sociales.

Lo que realmente se necesitaría es un cambio en las actitudes de los investigadores puesto que los medios van no siendo tan diferentes a los que pueden encontrarse en los laboratorios extranjeros, y dinero para investigar existe a través de las solicitudes a la CAICYT o al FIS; ahora bien falta ambiente, organización, cooperación entre equipos, reconocimiento social y una mayor vocación a aplicar los conocimientos. Existe también un vacío de ayudantes o auxiliares de laboratorio. Todos deben llegar a "Premios Nobel" y... ni todos tienen capacidad, ni todos pueden, ni todos quieren, ni hay sitio para todos los que quieren.

¿Qué hacen los españoles en Biotecnología?

En Biotecnología, la situación española es precaria, teniendo en cuenta la importancia de este campo y su desarrollo a nivel

mundial. La carencia es casi absoluta a nivel de las aplicaciones industriales, agrícolas y comerciales de productos biotecnológicos y, por tanto, de la actividad de Empresas en este campo. Apenas pueden citarse una veintena de empresas con alguna actividad de innovación tecnológica significativa (Tabla 1). El desarrollo Biotecnológico viene dificultado por los elevados riesgos empresariales que se corren en este ámbito de actividad industrial, en donde las perspectivas son grandes, pero las posibilidades de fracaso de una línea de investigación también son muy altas con el consiguiente riesgo económico. A la vista están el gran número de Empresas a nivel mundial que han aparecido y fracasado en este área en los últimos diez años. La mayoría de las que han sobrevivido todavía no son rentables.

La industria en España, tradicionalmente, no ha invertido en I + D (lo que por otra parte ha contribuido a rebajar el gasto total español en investigación) dando como resultado el que la mayoría de las Empresas están basadas en tecnología sencilla (ello no obsta para que existan muy honrosas excepciones). Por años se ha vivido en un mercado cerrado sin competición externa y no ha habido necesidad de invertir en I + D para hacer dinero. Algunas Empresas con mercados externos han reconocido esta necesidad y han alcanzando altos niveles tecnológicos, pero España no tiene grandes multinacionales en este área que puedan soportar grandes esfuerzos de investigación, por el contrario la mayoría de las Empresas son de tamaño medio. En los últimos años varias de estas Empresas han sido absorbidas por grandes multinacionales, o han quebrado.

Los incentivos para I + D tales como exención de impuestos, restricciones en importación y préstamos para proyectos de investigación, existen en España pero por una parte hay todavía una falta de infraestructura de investigación, personal técnico entrenado y falta de reconocimiento del valor comercial por parte de directivos en la Empresa y por otra parte, no hay ayudas de subvenciones sin retorno a la investigación en la Empresa, por lo que ésta es una carga financiera que, muy a menudo, no se puede soportar. El solo hecho de competir en el mercado con las multinacionales es demasiado pedir para muchas de ellas.

Tabla 1

Principales Empresas en España que aplican nuevas biotecnologías (DNA recombinante y anticuerpos) y que podrían aplicar nuevas biotecnologías:

Anticuerpos	Posible aplicación
— Biokit, S.A.	— Alter, S.A.
— Abelló, S.A.	— Lab. Almirall.
— Ingenasa.	— Ferrer Internacional.
— Instituto Llorente.	— Instit. de I + D Químico y Biológico
— Invesgen.	— Investig. Técnica y Aplicada, S.A.
— Laboratorios Andrómaco.	— Lab. Dr. Andreu, S.A.
— Laboratorios Grifols.	— Laboratorio Fides.
— Laboratorios Hubber.	— Laboratorio Hermes, S.A.
— Laboratorios Knickerbocker.	— Laboratorio Menarini, S.A.
— Laboratorios Landerlan, S.A.	— Laboratorio Normon, S.A.
— Laboratorios Leti.	— Laboratorios Salvat, S.A.
— Lafarquin, S.A.	— Laboratorios Wassermann.
— Operón, S.A.	— Medichem, S.A.
DNA recombinante	— Reveex, S.A.
— Antibióticos, S.A.	— Cooper-Zeltia.
— Cía. Española de Penicilina.	— Laboratorios Vifas.
— CEPISA.	— SERONO.

Aunque algunas Empresas están clasificadas en una u otra categoría, todas utilizan en mayor o menor grado cualesquiera de los dos grupos de nuevas biotecnologías. Un análisis de las Empresas que han participado en Planes Concertados de Investigación permite ampliar la relación de empresas con actividad de I + D en áreas relacionadas con la Biotecnología, y que podrían aplicar más fácilmente nuevas biotecnologías. Casi todas ellas pertenecen al sector farmacéutico.

No es de extrañar, pues, que la posible bioindustria española no acuda demasiado a los Centros de investigación o a programas de I + D. Tal y como ponía de manifiesto el Presidente de MIT, Paul E. Gray en el primer número de Tecnología XXI, la industria en un país como Estados Unidos manifiesta un creciente interés en las actividades de investigación y educación en una universidad, porque:

- Tienen necesidad de individuos con alto nivel de formación. Consecuencia de su alta tecnología y posiblemente de su carácter multinacional.
- La investigación que allí se realiza tiene una incidencia real en los negocios, no son solo exenciones fiscales o buena imagen. La innovación que comienza en la Universidad se desarrolla después a través de un trabajo común entre la Universidad y la Industria.
- Aunque la Investigación se mueve primariamente siguiendo las fronteras del conocimiento, ella misma se beneficia de su interacción con la Industria.

Tenemos así una simbiosis beneficiosa para ambos, simbiosis que hoy por hoy no tiene suficiente fuerza en España con la Biotecnología.

¿Cuáles son algunos de los desafíos que se plantean al tratar de pasar desde la Biología a la Biotecnología?

Aparte del desafío general que supone poner un producto en el mercado con biotecnología propia, el desafío particular es el vacío que existe entre investigación básica y aplicada, especialmente en España. En la Biotecnología ello se ha acentuado pues la biotecnología nació en los Centros de investigación de la mano de la ciencia básica. El acercamiento entre la Universidad y/o el Consejo, la Investigación por un lado y la Empresa por otro, muy probablemente no se va a conseguir completamente en España: ni solo haciendo a los investigadores dedicar sus esfuerzos a la aplicación, ni solo haciendo a los empresarios investigar, sino que además habrá que obtener suficiente personal con una formación y experiencia de investigación en ambos lados: básica y aplicada. Solo cuando estas tres cosas se consigan podrá atacarse seriamente este problema. Si de verdad se quiere hacer, habrá que desarrollar los sistemas para formar o promocionar tales curriculum, basados no solamente en publicaciones científicas, sino también en experiencias de aplicación industrial.

Cuando una Empresa y un Centro de Investigación llegan a definir un proyecto de común interés, se realiza entre ellos un Contrato de Investigación. Entre los aspectos frontera que surgen en su negociación pueden destacarse: la propiedad de las posibles Patentes y Licencias (exclusividad) y el control sobre la difusión de los resultados (confidencialidad).

El problema es como poner a trabajar juntos el planteamiento empresarial y el planteamiento científico. El primero se rige por criterios de rentabilidad económica, mientras que el segundo se rige por criterios de comunicación de ideas. Mientras que la rentabilidad, muy a menudo exige disminuir la competencia mediante confidencialidad de sus "knowhow", la competitividad científica exige una permanente comunicación de resultados, aún cuando una especial confidencialidad no está del todo ausente en el científico para conseguir la prioridad reconocida de su trabajo (Figura 1). No debiera ser difícil encontrar ese punto medio de acuerdo en el que ambos aspectos se respetaran. En general, hoy por hoy ese acuerdo se encuentra lejano debido, por un lado, a la desconfianza hacia el investigador ("embaucador") por parte del Empresario, y por otro a la autosuficiencia del Investigador (no "necesita" dinero de la Empresa ya que se lo da el Estado para hacer lo que él quiere sin apenas compromisos ni exigencias de resultados, cosas que por otra parte le va a pedir la Empresa).

El tema de la confidencialidad es más bien de ignorancia e inseguridad por parte de la Empresa. Al no tener ni confianza en la investigación, ni elementos capaces de distinguir lo accesorio de lo fundamental, el empresario se refugia en una confidencialidad total, fruto también de la presión a la que la competitividad del mercado le somete.

Otra cuestión es la casi total ausencia de personal formado, con experiencia empresarial, en dos etapas casi olvidadas por ambos (investigadores y empresarios), de cara a poner una idea en el mercado: el desarrollo y la producción (Figura 2). El investigador piensa que su idea genial con una proyección de ventas más o menos definida ya es suficiente. El empresario quiere una cantidad de producto listo para vender ajustada a un fabuloso mercado, con unos márgenes suficientes y vendible "ya". Es de hacer notar la lejanía de los dos planteamientos por un lado y la tierra de nadie en la que se deja el desarrollo y la producción por otro. Nadie quiere hacerlos, pero es indudable que son pasos necesarios para llevar el producto a su aplicación. La solución más cómoda es la "colonización tecnológica", los productos nos llegan ya hechos y listos para comercializar. A lo sumo la Empresa española los empaqueta: es el "Turismo Tecnológico". No hay que esperar, ni correr riesgos, ni invertir en desarrollos y mucho menos en investigación. ¡Qué investiguen ellos! Según frase famosa y desgraciada de nuestro pasado.

El tema de la financiación es otro desafío que debe adaptarse a las necesidades tanto empresariales como de la investigación. Existen numerosas fuentes oficiales de ayudas a la Innovación (Figura 3), así como a la Investigación (CAICYT y FIS, principalmente), ahora bien, en cuanto se habla de Investigación aplicada, la financiación se convierten en préstamo. Este afán conservador se manifiesta, por ejemplo, en el alto porcentaje de éxito de los Proyectos CDTI comparado con instituciones extranjeras similares. Por otra parte los investigadores se quejan de la rigidez administrativa poco adaptable a la investigación que por definición desconoce el futuro. Proyectos a tres años se convierten así en entelequias intelectuales sin ninguna realidad.

Según decía Cajal "no hay temas agotados por los investigadores, sino investigadores agotados por los temas". Ello nos introduce al tradicional inmovilismo español, traducido fielmente en requerimientos para Oposiciones, Concursos, etc., etc., que hace poco menos que imposible el que un científico aplicado pueda desarrollar investigación básica aún temporalmente en la Universidad y viceversa. Poco menos que se consideran científicos de segundo orden a aquellos que han decidido marcharse a la Industria "vendidos al capital". No hay posibilidades reales de intercambios temporales entre científicos que trabajan en el CSIC o en la Universidad y los de I + D de las empresas (existen excepciones claro está).

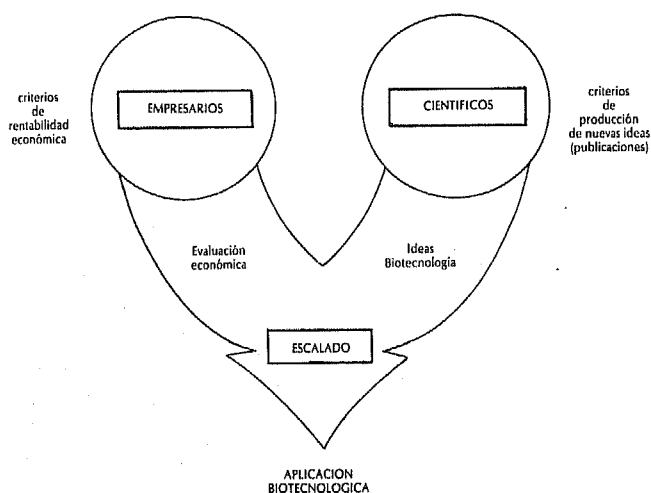


Figura 1.— La aplicación biotecnológica depende de una buena cooperación entre empresarios y científicos.

Las nuevas biotecnologías han nacido de la investigación básica de los científicos. El problema es como poner a trabajar juntos el planteamiento empresarial y el planteamiento científico. El primero se rige por criterios de rentabilidad económica, mientras que el segundo se rige por criterios de publicaciones. Mientras que la rentabilidad, muy a menudo exige disminuir la competencia mediante confidencialidad de sus "knowhow", la competitividad científica exige una permanente comunicación de resultados, aún cuando una especial confidencialidad no está del todo ausente en el científico para conseguir la prioridad reconocida de su trabajo.

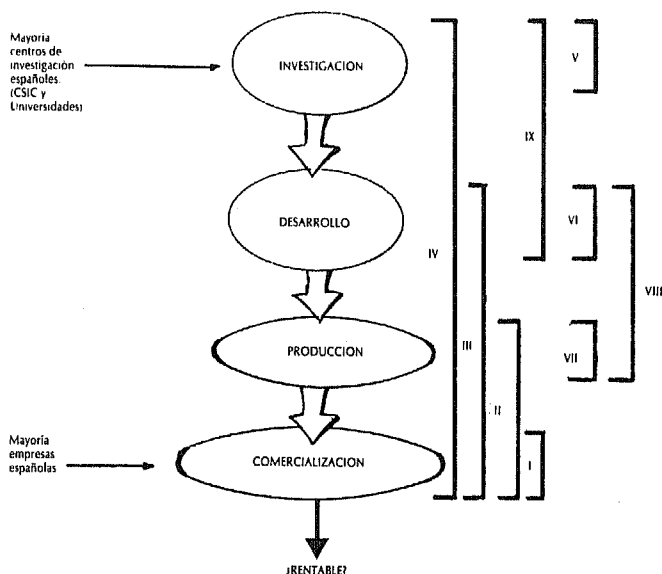


Figura 2.— Fases de Proyectos de innovación biotecnológica y posibles tipos de empresas.

Se han dividido en cuatro fases: investigación, desarrollo, producción y comercialización. Las empresas que utilizan las cuatro fases son en su mayoría multinacionales, aunque hay alguna española. En teoría pueden concebirse empresas (I a IX) que se dediquen solo a una o varias de estas fases (por ejemplo: BIOGEN se dedica principalmente a producir Know-how: V) quizá fuera esta una solución factible en España: asimilar parte de los centros de investigación a "empresas" de producción de Know-how. Aún así todavía quedan los problemas de desarrollo y producción además de los estudios de viabilidad comercial (rentabilidad).

INSTITUCION PARTICIPANTE		IMPI	SODIS	ENISA SEFIN-NOVA	CAICYT	CDTI	SCI	IRESKO MINECO	DGRU MOPU
TIPO DE AYUDA									
FINANCIACION	PARTICIPACION EN EL CAPITAL SOCIAL	X	X	X					
	INVESTIGACION BASICA				X				
	INVESTIGACION APLICADA				X				
	DISEÑO INDUSTRIAL				X	X			
	DESARROLLO TECNOLÓGICO				X	X			
	INDUSTRIALIZACIÓN						X		
	SERVICIOS DE APOYO TECNOLÓGICO					X			
OTRAS AYUDAS	GESTIONES A NIVEL INSTITUCIONAL Y PRIVADO					X			
	AYUDA A LA COMERCIALIZACION							X	
	INCENTIVOS DE AMBITO TERRITORIAL								X

Figura 3.— Apoyos oficiales a la innovación industrial.

Existen en España, a disposición de las empresas, apoyos oficiales para todas las etapas del proceso innovador. El protagonismo recae sobre dos instituciones: la CAICYT y el CDTI. Ambos organismos desarrollan una actividad parcialmente coincidente y complementaria. Heredera de una tradición científica, la CAICYT acerca la investigación a las empresas y financia en ellas el desarrollo de nuevas tecnologías. Con una exclusiva misión industrial, el CDTI se centraliza en el desarrollo tecnológico y el diseño industrial, aportando no solo su intervención económica sino prestando también servicios especializados y realizando gestiones de apoyo que facilitan, al empresario innovador la materialización de sus proyectos.

¿Qué será el Centro Nacional de Ingeniería Genética y Biotecnología (CENIGYB)?

Se reproduce aquí la información publicada al respecto:

El Centro Nacional de Ingeniería Genética y Biotecnología (CENIGYB) es creado en 1985 por Orden ministerial del Ministerio de Educación y Ciencia dentro del marco del Programa Movilizador de Biotecnología, en el seno del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

El objeto principal del CENIGYB es promover la investigación científica en áreas de la biología relacionadas con la biotecnología para el desarrollo de nuevos productos y procesos de interés.

El segundo objetivo del CENIGYB es contribuir a la formación y perfeccionamiento de personal científico en el campo de la biotecnología, posibilitando la estancia, por periodos cortos, de investigadores españoles y extranjeros para el aprendizaje de técnicas, reciclaje, etc.

El CENIGYB será un centro de referencia y mantenimiento de cultivos tipo de microorganismos, vectores para ingeniería genética y líneas celulares.

El CENIGYB desarrollará funciones de asesoramiento y asistencia para la Administración y el sector privado en temas de biotecnología.

El CENIGYB contará con un edificio propio construido a unos 15 Km. de Madrid, en Cantoblanco, en una parcela cedida por la Universidad Autónoma de Madrid al CSIC. El Centro estará formado por un complejo de 13.000 m² que incluye un edificio central de cuatro plantas y semisótano, una planta piloto, central de máquinas, almacenes e invernaderos, y empleará a unas 250 personas. (Actualmente está en construcción, se han puesto los cimientos y se observa actividad. Parece que ya se han contratado un Director científico y un Gestor).

La actividad científica del CENIGYB se centrará en el desarrollo de proyectos de investigación en dos grandes ejes de la biotecnología:

- eje médico-químico-farmacéutico
- eje agro-alimentario

El desarrollo de los proyectos se realizará por los grupos de investigación del Centro, así como mediante la colaboración con grupos de otros centros y empresas que se asocien al CENIGYB para el desarrollo de proyectos específicos.

Los objetivos que se incluyen dentro de la programación científica del CENIGYB son los siguientes:

1. Desarrollo de técnicas y reactivos para el diagnóstico (incluye tanto técnicas clásicas —RIA, ELISA, LATEX, cDNA, etc. como técnicas de nuevo diseño y su aplicación al desarrollo de kits de diagnóstico para los agentes infectivos en estudio en el Centro o en otros laboratorios españoles).
2. Desarrollo de vacunas (obtención de antígenos, estructuras portadoras y adyuvantes).
3. Obtención de péptidos, proteínas y enzimas de interés médico-farmacéutico (interleucinas, hormonas, proteínas de la sangre, etc.).
4. Diseño de nuevos antibióticos y agentes antivirales.
5. Obtención de hibridomas de interés en sanidad humana y veterinaria.
6. Mejora de especies vegetales por biotecnología (mejora de la resistencia a herbicidas, condiciones extremas y enfermedades autóctonas; mejora de la calidad y la eficiencia de los cultivos).
7. Mejora y diseño de nuevos procesos de fermentación (vinos, lácteos, bebidas fermentadas, etc.).

Para el desarrollo de sus objetivos, el CENIGYB contará con grupos de investigación especialistas en:

- Química de proteínas (secuenciación, síntesis, modificación).
- Estructura de proteínas (resolución estructura atómica, rayos X, RMN, espectroscopia).
- Química y estructura de ácidos nucleicos (secuenciación, síntesis, estructura, separación, modificación).
- Química y estructura de oligopolímeros biológicos (polisacáridos, lípidos, etc., distintos de proteínas y ácidos nucleicos).

- Bioquímica de membranas y paredes celulares.
- Ingeniería Genética.
- Control de la expresión génica en células de animales, plantas y microorganismos.
- Virología.
- Inmunología (inmunoquímica, hibridomas, inmunogenicidad, antigenicidad).
- Respuesta inmune a agentes infectivos de interés.
- Producción de células para la obtención de productos de interés (anticuerpos monoclonales, vacunas, interleucinas, moléculas activas).
- Cultivo "in vitro" de especies vegetales (propagación, variación somaclonal, fusión celular, transformación).
- Relación Parásito-plantas (patógenos y simbioses).
- Microbiología Industrial.
- Tecnología de fermentación (diseño y control de reactores y procesos).
- Procesos de purificación, separación y transformación ("down stream processes", enzimas inmovilizadas, etc.).

El CENIGYB contará con los siguientes servicios:

- Mantenimiento.
- Instrumentación.
- Microscopía electrónica.
- Sala de fermentadores.
- Animalario.
- Granja.
- Invernadero.
- Zona de cultivos.
- Banco de germoplasma, células y microorganismos.
- Biblioteca y unidad de informática ("software" específico para biotecnología, conexión con bancos de datos nacionales e internacionales).
- Unidad de estudios y marketing sobre productos del área de la biotecnología.

El CENIGYB cuenta con un Patronato, cuyas funciones vienen reguladas por un Real Decreto de 1984 que establece el procedimiento de creación y funcionamiento de centros CSIC directamente vinculados a Programas Nacionales de Investigación Científica y Tecnológica.

Las funciones del Patronato son:

- Elaborar los programas de actuación del Centro.
- Proponer a la Junta de Gobierno del CSIC el establecimiento de convenios y contratos.
- Elaborar el anteproyecto de presupuesto y memoria de actividades.
- Proponer el nombramiento y cese del Director del Centro.

Composición del Patronato del CENIGYB:

Presidente:

Emilio Muñoz Ruiz, Director General de Política Científica (Representante del Ministerio de Educación y Ciencia).

Vocales:

Mario Conde y Conde, Consejero Delegado del Laboratorio Antibióticos, S.A. (Representante de las industrias de los sectores químico, farmacéutico y agroalimentario).

Miguel Angel Feito Hernández, Director General de Industrias Químicas, de la Construcción, Textiles y Farmacéuticas (Representante del Ministerio de Industria y Energía).

Adolfo Martínez Jiménez, Director General de Investigación y Capacitación Agrarias (Representante del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación).

Julio Nadal Capara, Director del Fondo de Investigaciones Sanitarias (Representante del Ministerio de Sanidad y Consumo).

Jesús Sebastián Audina, Vicepresidente del CSIC (Representante de la Presidencia del CSIC).

Sebastián Vieira Díaz, Vicerector de Investigación (Representante de la Universidad Autónoma de Madrid).

Director del CENIGYB.

Vocal-Secretario:

Luis Enjuanes Sánchez, Investigador Científico del CSIC (Representante de la Junta de Gobierno del CSIC).

Conclusiones

Debido al número y calidad de investigadores, al creciente número de Empresas interesadas en productos tanto y sobre todo actualmente, en tecnología de hibridomas (productos ya en el mercado y productos comercializados a corto plazo) como en tecnología de DNA recombinante (productos a medio y largo plazo) y a la inminente construcción y funcionamiento del CENIGYB como aglutinante de la Empresa, Consejo y Universidad (ECU), España está en una inmejorable posición para atacar proyectos con biotecnología propia y evitar la "biocolonización".

El éxito de interacción entre Universidad y CSIC que se ha conseguido en el CBM, podría alcanzarse en el CENIGYB pero a tres bandas: Universidad, CSIC y Empresa. Un sistema necesario será el intercambio de personal entre las unidades de I + D de las Empresas y el personal de CENIGYB. Programas tales como el "Lifelong Cooperative Education" en M.I.T., ofrecen una formación continuada a través de la vida profesional de un tecnólogo, lo que soluciona la puesta al día del personal de la empresa con una dedicación del 10% de su tiempo. A su vez la propuesta va a una intercambiabilidad entre los industriales actuando como profesores y como estudiantes en los programas que se van desarrollando. Algo parecido podría intentarse en el CENIGYB.

Los proyectos de investigación-desarrollo que se comiencen en el CENIGYB deberían contar con una fase de definición en la que se utilizara a las empresas actuales que ya están en el mercado (Tabla 1) y hacer así una trayectoria realista y sincera, no solo en tecnologías y productos que empezarán a explotarse dentro de 5, 10 ó 20 años, sino también y especialmente de tecnologías (hibridomas) y productos (diagnóstico in vitro) que ya están en el mercado y a través de los cuales se puede ganar credibilidad empresarial. Después se pueden ir abordando temas de mayor futuro pero cuyos riesgos empresariales actuales son mayores (diagnósticos in vivo, terapéutica con monoclonales, sondas de DNA). En paralelo habrán de ponerse a punto tecnologías de DNA recombinante tanto en animales como en plantas que, no nos engañemos, lograrán productos en el mercado y por lo tanto interés empresarial real, no solo de imagen, dentro de varios años. De lo contrario se corre el peligro de crear unas expectativas, una inversión empresarial y después vendrá una progresiva pérdida de confianza, al ver como pasan los años y el producto no sale al mercado. No olvidemos que en España no tenemos costumbre de investigar y mucho menos de hacer desarrollos y producir en este área y a medio plazo.

En la Empresa una persona se hace responsable de un proyecto-producto desde su investigación hasta el mercado, por

ser esta la única forma de evitar interfases, problemas y errores de transferencia de Know-how. El personal que integre el Centro para estar colaborando con la Empresa deberá estar preparado a interesarse por igual del punto de vista básico del proyecto (ideas originales, repercusión en otros campos, publicaciones, etc.), como del punto de vista práctico (puesta a punto, escalado, producción, marketing). Solo esto último es lo que interesa a la Empresa. Para ello el personal del Centro deberá ser capaz de emplear el mismo lenguaje que se utiliza en la Empresa y dado que muy a menudo la empresa no tendrá interlocutores válidos, el Centro ha de estar preparado a crear una política de formación y promoción de biotecnólogos, no sólo, ni principalmente, de científicos. Para ello es necesario diseñar proyectos a la medida de las Empresas españolas actuales: proyectos conductores. Actualmente y después de estudiar la Tabla 1 parece claro que el Centro debería contar con varios proyectos de diseño y puesta a punto de Kits de diagnóstico in vitro. A través de ellos: formaría postgraduados que se absorberían en las empresas, aumentaría su credibilidad al lograr productos potencialmente comercializables en 2-3 años y desarrollaría un Know-how y un lenguaje común de todos los problemas con los que ahora se están enfrentando la mayoría de las Empresas españolas con actuación en este área. Todo ello sentaría las bases para actuar conjuntamente con las empresas más ambiciosas en proyectos de una mayor envergadura. También favorecería el que el CENIGYB fuera una institución preparada para montar equipos de I + D bajo demanda de las Empresas y apoyo financiero oficial (CDTI). Se corre el peligro (fruto de una visión demasiado exclusi-

vamente futurista y basada en pocas experiencias empresariales) de empezar a continuar proyectos de investigación con una aplicación potencial futura pero sin una correspondencia real con el presente. No nos podemos dejar engañar por empresas que investigan solo por imagen (y por desgravaciones fiscales) pero que desgraciadamente no tienen ningún interés en poner el posible producto en el mercado.

El CENIGYB supone una fuerte esperanza para todos aquellos que nos rebelamos contra la "biocolonización". ¡Ojalá todavía tengamos tiempo para no claudicar!

BIBLIOGRAFIA

- Alonso, C.B., Coll, J.M. and Herranz, E.L. (1982). La Ingeniería Genética en la Biotecnología. Cuaderno CDTI n.º 4.
- Anderson, A.M. (1986). A renaissance in the making. *Nature* 324, 313-332.
- Castells, M., Barrera, A., Casal, P., Castaño, C., Escario, P., Melero, J. y Nadal, J. (1986). El Desafío Tecnológico. España y las Nuevas Tecnologías. Alianza Editorial 1986.
- Sebastián J. (1986). La Biotecnología: paradigma de las relaciones entre las empresas y los centros de investigación. Biotecnología para empresarios. Curso organizado por el CSIC. Mayo, Madrid.
- Coll, J.M. (1987). La industria española y las nuevas biotecnologías. Biotecnología para empresarios. Curso organizado por el C.S.I.C. - Febrero, Barcelona.



NOTICIAS DE LA ASOCIACION

En el período transcurrido desde la elaboración de nuestro anterior boletín, tres son las actividades que han marcado de forma primordial la actuación de la Asociación: por un lado la cena coloquio mantenida con D. Oscar Fanjul, presidente del Instituto Nacional de Hidrocarburos, y por otro la realización de la Asamblea Anual Ordinaria y la celebración de la tradicional Cena de Navidad.

legalización de la misma, que obligaron a mantener la atención preferente de la Junta durante el último año. Estos problemas se han conseguido superar plenamente en cuanto a legalización se refiere, y quedan aún algunos trámites pendientes en relación con el registro del nombre.

A continuación el Secretario, Sr. Ros, informó sobre la decisión de la Junta de aceptar como socios adheridos a los Sres. Ricardo Valle, José María Bandeira y Xavier Castillo y de



La cena coloquio tuvo lugar en un restaurante de Madrid el día tres de octubre de 1986 y contó con la asistencia de unos treinta socios. El invitado fue introducido por D. Carlos Payá. A continuación D. Oscar Fanjul comentó los principales proyectos y esquemas relacionados con el futuro del INH, así como sus principales preocupaciones como presidente, y seguidamente se pasó a un animado coloquio. Por cierto que en el transcurso del acto el presidente del INH comentó su condición de antiguo alumno del MIT, al haber pasado un año en la Sloan School, y su intención de hacerse miembro de la Asociación.

El segundo de los actos mencionados, la Asamblea Anual Ordinaria, tuvo lugar, como ya se comunicó debidamente a todos los socios, el día trece de diciembre de 1986 y a ella asistieron veintitrés afiliados. En primer lugar tomó la palabra el Secretario de la Junta Constituyente que informó sobre las actividades de la Asociación así como sobre las grandes dificultades habidas en todo el proceso de registro del nombre y

someter a la Asamblea General, en virtud del artículo 7 de los Estatutos, la ratificación de la misma. La decisión fue aceptada por unanimidad de los miembros presentes. Los Sres. Valle y Bandeira, presentes en la Asamblea, expresaron su satisfacción y agradecimiento. El Sr. Castillo lo expresó con posterioridad en el transcurso de la Cena de Navidad en la que estuvo presente.

Seguidamente se dió la palabra al Tesorero, Sr. Moreno, quién informó sobre el estado de cuentas y propuso una pequeña actualización de la cuota, consistente en una subida de quinientas pesetas. La propuesta fue aceptada y, por lo tanto, la cuota para 1987 quedó fijada en 6.500 pesetas.

A continuación el Secretario informó sobre el proceso electoral abierto y sobre el hecho de que solo había habido una candidatura presentada para Junta Directiva, cuya composición coincidía con la de la Junta Constituyente. Siguiendo el orden de la reunión se dió la palabra al presidente de la candidatura presentada, Sr. de Guzmán, para que hiciera la presentación de la misma. En sus palabras, el actual Presidente de