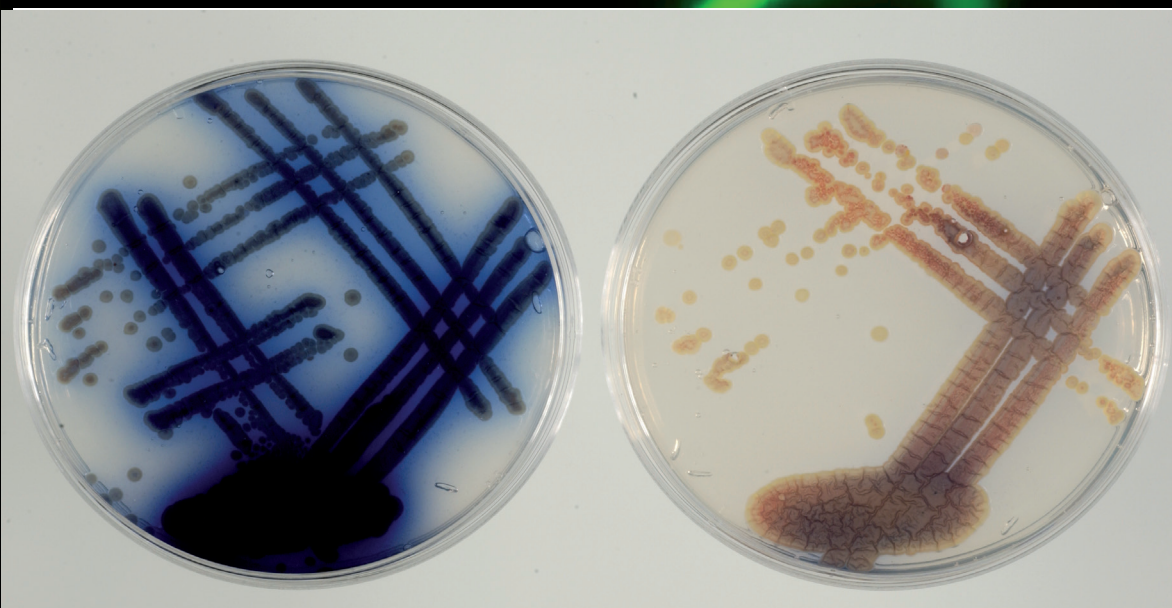


Rafael Pérez Mellado

BIOCUSTODIA EN EL TRANSPORTE Y TRANSFERENCIA DE AGENTES BIOLÓGICOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE POLÍTICA EXTERIOR
Y DE SEGURIDAD

SUBDIRECCIÓN GENERAL
DE NO PROLIFERACIÓN Y DESARME

Rafael Pérez Mellado

**BIOCUSTODIA
EN EL TRANSPORTE
Y TRANSFERENCIA
DE AGENTES BIOLÓGICOS**



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA EXTERIOR
Y DE SEGURIDAD
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE NO PROLIFERACIÓN Y DESARME

Autor: Rafael Pérez Mellado
Asesor Científico
No proliferación de agentes biológicos

Fondo de portada y contraportada: La bacteria *Bacillus subtilis* manipulada genéticamente para sobreproducir una proteína fluorescente verde visualizada bajo el microscopio de fluorescencia.

Portada sobrepuesta: La bacteria *Streptomyces coelicolor*, genéticamente modificada, creciendo en medio sólido y sobreproduciendo un antibiótico pigmentado en azul, comparada con la estirpe isogénica no productora del antibiótico.

Fotografías cedidas por el autor. Las imágenes no pueden ser reproducidas sin permiso del autor.



MINISTERIO
DE ASUNTOS EXTERIORES
Y DE COOPERACIÓN

SUBSECRETARÍA
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
VICESECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
Área de Documentación y Publicaciones

NIPO, edición impresa: 501-18-002-6

NIPO edición en línea: 501-18-005-2

Depósito Legal: M-6366-2018

IMPRENTA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE COMUNICACIÓN E INFORMACIÓN DIPLOMÁTICA

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado

<http://publicacionesoficiales.boe.es>

*En esta publicación se ha utilizado papel reciclado libre de cloro,
de acuerdo con los criterios medioambientales de la contratación pública.*

ÍNDICE

Página

Introducción	5
Transporte de patógenos en el territorio nacional	8
Control de transferencia de agentes y muestras biológicas y de material de doble uso	10
1. Inventario de patógenos y material biológico relacionado .	10
2. Elaboración de listas de control	11
3. Cómo controlar las transferencias	13
Transferencia intangible de tecnología y la cultura en bio- seguridad y biocustodia	14

INTRODUCCIÓN

La comunidad internacional aprobó la “Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxínicas y sobre su Destrucción” (CABT), hecho en Londres, Moscú y Washington el 10 de abril de 1972. España ratificó la Convención el 1 de junio de 1979. El objetivo de la Convención es excluir completamente la posibilidad de que los agentes bacteriológicos y las toxinas se utilicen como armas.

El Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas (CSNU), preocupado por la amenaza del terrorismo y el riesgo de que agentes no estatales puedan adquirir, desarrollar o emplear armas nucleares, químicas y biológicas o traficar con ellas, adoptó la “Resolución 1540” el 28 de abril de 2004, que solicita de todos los Estados tomar medidas efectivas para la prevención del terrorismo con armas de destrucción masiva (ADM), y para la no proliferación de esas armas por actores no estatales y, por ende, para la prevención del terrorismo biológico. La posterior “Resolución 2325” de 15 de diciembre de 2016 resulta de la Revisión Global de la Resolución 1540 (2004) y hace énfasis adicional en la no proliferación de armas de destrucción masiva por actores no estatales.

Cada Estado soberano tiene la responsabilidad asociada al mantenimiento de su seguridad nacional en materia biológica, lo que se conoce como “Biocustodia”. El principal objetivo de la Biocustodia¹ es reforzar la seguridad en todo lo relacionado con los materiales y agentes bioló-

¹ Para el propósito de este documento, por Biocustodia se entiende la protección física, tanto interior como exterior, de las instalaciones que contienen agentes biológicos y de estos agentes, equipos y materiales y en el transporte de los mismos.

gicos e instalaciones y las actividades asociadas, asegurando la custodia de dichos materiales y agentes, así como su almacenamiento y transporte; permitiendo así combatir su tráfico ilícito de forma más efectiva, facilitando una adecuada preparación para una eventual respuesta a un incidente biológico, sea este natural, intencionado o accidental.

Los brotes de virus zoonóticos de la gripe aviar, los virus del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS) y del Síndrome Respiratorio por coronavirus de Oriente Medio (MERS), junto con la reciente epidemia del virus del Ébola en África Occidental, han incrementado considerablemente la preocupación sobre la potencial utilización de agentes biológicos como armas de destrucción masiva.

Dentro de las ADM, las armas biológicas son las únicas que no han conseguido tener un régimen de verificación consensuado por todos los Estados Partes (EP) de la CABT. La ausencia de una Autoridad Internacional y de un Protocolo de Verificación en la CABT, deja a las armas biológicas como las más fáciles de adquirir por actores no estatales o Estados que apoyan a organizaciones terroristas y facilita por ello su tráfico fraudulento por parte de organizaciones criminales.

Estas deficiencias a nivel internacional incrementan en los Estados soberanos la responsabilidad de diseñar y establecer medidas a nivel nacional para dar apropiado cumplimiento a la Resolución 1540 del CSNU. La cuestión principal que cada Estado debe plantarse es cómo organizarse para cumplir mejor con las obligaciones derivadas de la CABT y de la Resolución 1540 de NN.UU.

La Estrategia Nacional de Seguridad de España, aprobada por Acuerdo de Consejo de Ministros de 31 de mayo de 2013, incluye el diseño y puesta en marcha de un “Plan Nacional de Biocustodia” entre sus objetivos, cuya aprobación procurará un mejor cumplimiento de la Resoluciones 1540 y 2325 del CSNU. La Biocustodia es, de hecho, considerada materia de Seguridad Nacional.

Existe una publicación² donde se ofrecen recomendaciones para la mejora de medidas de Biocustodia, que marcan los objetivos de un ré-

² Pérez Mellado, Rafael. Recomendaciones para mejorar medidas de biocustodia, Madrid. Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, 2014.

gimen de Biocustodia a nivel nacional. La publicación incluye recomendaciones para la elaboración de una estrategia nacional para contrarrestar potenciales ataques biológicos, y para mantener la Biocustodia de materiales y agentes biológicos, tanto en el manejo de esos agentes, como en las instalaciones donde se trabaja con ellos y en las actividades con ellos relacionadas. Esta publicación indica la conveniencia de tener algún tipo de Autoridad Nacional o Entidad Responsable (ER) del seguimiento del régimen de Biocustodia. Una publicación más reciente³ indica cómo diseñar y mejorar medidas de Biocustodia de una forma sencilla y racional.

Aunque en ambas publicaciones se menciona al ámbito de aplicación de la Biocustodia, existe la tendencia a pensar que la Biocustodia queda circunscrita a las instalaciones que manejan agentes patógenos, desligando el concepto de procesos que le son inherentes, como el transporte de los mismos, sin excluir el transporte y transferencia (exportación) de esos patógenos fuera de la jurisdicción y control del país que los exporta, la conveniencia de diseñar códigos de conducta para el personal que maneja los patógenos en esos procesos y la necesidad de la pertinente acreditación de seguridad emitida a ese fin por la Entidad Responsable (ER) allí descrita.

En la más reciente de las publicaciones mencionadas se pasa revista a esas medidas, analizando la lógica de su recomendación y simplificando la aparente dificultad de su implementación. La aplicación del sentido común en este análisis, como en otros ámbitos de las ADM, es una herramienta de comprobada efectividad.

El presente documento parte de lo analizado en esa reciente publicación y por ello, de la base de que existe una ER del seguimiento de un régimen de Biocustodia a nivel nacional, suministra las claves para mejorar la aplicación de la Biocustodia a ese nivel en el transporte de agentes patógenos, facilitando y simplificando el control de su transferencia a otros países y analizando la necesidad de establecer una cultura nacional de Biocustodia.

³ Pérez Mellado, Rafael. Diseño y mejora de medidas de biocustodia: un ejercicio de sentido común. Madrid. Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación, 2016.

El objetivo que se persigue es minimizar la posible sensación de complejidad y la errónea percepción del presumiblemente elevado coste del mantenimiento de las recomendaciones establecidas y las medidas incluidas en ellas. En otras palabras, el establecimiento de un régimen nacional de Biocustodia no sólo no es irrealizable, sino que es razonablemente abordable, en su concepto y en la aplicación del mismo.

TRANSPORTE DE PATÓGENOS EN EL TERRITORIO NACIONAL

Hay, al menos, cuatro tipos de actividades que comportan el transporte de patógenos en el territorio nacional: (a) Transporte desde un punto de entrada al país de material biológico de importación hasta la instalación de entrega. (b) Transporte entre dos instalaciones que trabajen con patógenos: transferencia de muestras y/ o patógenos. (c) Transporte de muestras extraídas de localizaciones concretas, resultantes de un proceso de vigilancia epidemiológica, hasta la instalación donde las muestras deban ser analizadas o almacenadas. (d) Transporte desde un punto del país hasta el medio de transporte que facilitará su exportación fuera del territorio de ese país.

En todos los casos, las medidas de Biocustodia deben ser las mismas. Tanto si el transporte se hace por particulares como por empresas, ambos deben estar debidamente autorizados y acreditados por la ER. Es primordial evitar la ocurrencia de accidentes que pudieran resultar en la liberación de los patógenos al medio ambiente, por ello se han de transportar cumpliendo con los requerimientos de Bioseguridad correspondientes (tipo de vehículos, recipientes, etiquetado, mantenimiento de temperatura requerida para el patógeno en cuestión, etc.).

Las medidas de Biocustodia, por lo que a acreditación se refiere, se han de mantener igual si el transporte es realizado oficialmente por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (FCSE). Si el transporte se realiza por empresas debidamente acreditadas, al personal de las mismas ha de estar también debidamente acreditado. Durante el transporte, la empresa debe estar siempre en comunicación directa con las FCSE,

para asegurar una rápida intervención de las mismas si así se requiriese, cubriendo posibles accidentes o incidencias no calculadas. El itinerario de los patógenos ha de ser conocido y acordado previamente con las FCSE y con la ER. Así, planes de contingencia y emergencia han de ser aprobados por la ER y las FCSE y formar parte del protocolo del transporte en sí mismo.

Con objeto de minimizar el número de posibles traslados y, sobre todo el volumen de los mismos, se recomienda que el número de muestras a transportar sea el mínimo posible (incluyendo los duplicados o triplicados necesarios) y que el transporte de mayor volumen lo sea a laboratorios de referencia encargados de mantener las colecciones de muestras a nivel estatal o regional. Por ejemplo, para minimizar el volumen de muestras a transportar, una vez se han seleccionado las muestras a enviar a los laboratorios de referencia, los laboratorios de análisis clínicos de hospitales, deberían esterilizar y destruir el resto de muestras in situ para evitar riesgos innecesarios.

Esta misma filosofía sería de aplicación con otro tipo de muestras. Por ejemplo, si se centralizan las colecciones a nivel nacional o regional, se minimizaría el número de envíos a y desde instalaciones de investigación pública y/ o privada en caso de necesitar esas muestras, bien para investigación directa, bien como material de referencia para esa investigación.

Tanto en ausencia de normativa que contemple estas situaciones y el modo de operar en las mismas, podría ser efectiva la promulgación de “Códigos de Conducta” para científicos y para las instalaciones donde trabajen, tanto en el sector público como en el privado; en principio los Códigos podrían ser de naturaleza voluntaria, hasta su posible incorporación de forma obligatoria, si así se considerase oportuno. Los Códigos recogerían las normas básicas de comportamiento y contribuirían a minimizar el riesgo en las instalaciones y en el transporte de agentes patógenos y muestras biológicas infectadas. El documento de trabajo BWC/MSP/2014/WP.6 de la CABT “Código de conducta para científicos e instalaciones” presentado por Chile, Colombia, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Italia y México, recoge un modelo de código de conducta que podría ser de aplicación.

CONTROL DE TRANSFERENCIA DE AGENTES Y MUESTRAS BIOLÓGICAS Y DE MATERIAL DE DOBLE USO

El control de transferencia de agentes biológicos, muestras biológicas y material de posible doble uso es de gran importancia si se intenta mantener una vigilancia efectiva sobre los organismos patógenos y material relacionado que sale y entra en el país, tanto por procesos de importación o exportación o la simple transferencia de muestras biológicas entre instalaciones científicas o industriales entre países diferentes. La protección del país a la posible invasión por especies de organismos patógenos no existentes en el país es un control fundamental que se ha de aplicar de forma sistemática, regulada por normativa y supervisada desde la correspondiente instancia reguladora, sea esta la ER, otra u otras, si la regulación estuviese repartida entre diferentes entidades gubernamentales. En casi todos los países existen mecanismos reguladores de importación y exportación, que, en líneas generales, podrían constituir la base para un sistema de control de transferencias de agentes y muestras biológicas.

1. Inventario de patógenos y material biológico relacionado

Cierto es que, para que estos sistemas de control puedan aplicarse a los agentes biológicos, se precisa de la elaboración de listas de esos agentes y materiales relacionados. La elaboración de las listas requiere un conocimiento previo del inventario de patógenos y material biológico relacionado existentes en el país.

Los patógenos van a encontrarse con toda probabilidad en cuatro tipos de instalaciones: *a)* laboratorios de análisis clínicos de hospitales y clínicas, públicos y privados; *b)* laboratorios de Universidades públicas y privadas; *c)* laboratorios de Institutos y Centros de Investigación públicos y privados; *d)* laboratorios de Investigación e instalaciones para el cultivo de agentes patógenos a gran escala, que pueden ser de propiedad pública o privada. Recabar la correspondiente información de todos ellos precisa de dos cosas: un documento que desde esas instalaciones se deba cumplimentar donde se solicite toda la información

que se estime necesaria y una normativa que faculte al gobierno para que pueda demandar a las diferentes instalaciones el documento debidamente cumplimentado.

El documento de trabajo BWC/MSP/2014//MX/WP.6 de la CABT “Aplicación Nacional de la Convención sobre las Armas Biológicas: Una herramienta para la evaluación de las instalaciones con agentes biológicos” presentado por Chile, Colombia, España y México recoge en su anexo un “Cuestionario de evaluación de instalaciones para realizar actividades de utilización confinada con agentes biológicos” que puede ser de utilidad para realizar el inventario de esos agentes. El concepto de instalación confinada abraza todos los grados de confinamiento, desde el grado uno para el trabajo con organismos de bajo riesgo hasta el cuatro para trabajar organismos de máximo riesgo. El cuestionario pretende averiguar la situación de la instalación por lo que a medidas de Bioseguridad y Biocustodia se refiere, no sólo en cuanto a la naturaleza de los agentes biológicos allí manejados, sino en cuanto a los volúmenes de crecimiento y almacenamiento de esos agentes.

2. Elaboración de listas de control

En la elaboración de las listas, no sólo se ha de tener en cuenta los patógenos que se manejan en el país, sino que hay que añadir aquellos que, por no ser autóctonos de ese país, pudieran ser nocivos, bien por ser más virulentos, bien por no existir en el país medidas profilácticas para combatirlos.

Con frecuencia la elaboración de las listas se antoja de extraordinaria complicación a nivel administrativo; pero, en realidad, puede no serlo tanto. Generalmente todos los países tienen vigentes medidas de vigilancia epidemiológica que precisamente facultan la toma de muestras, su transporte a las instalaciones donde esas muestras se han de analizar y/o almacenar, etc. Esa normativa existente no precisa probablemente de mayor actualización para la elaboración de las listas y suministra una información de primera mano para ello. Normalmente las competencias para recabar la información solicitada en el Cuestionario mencionado más arriba, suelen estar repartidas entre diferentes unidades ministe-

riales, Medio Ambiente, Agricultura, Ganadería, Salud Humana, pero precisamente todas ellas representan la existencia de normativa que permite la obtención de los datos que se precisan.

Las empresas farmacéuticas y otras entidades privadas que manejan patógenos en magnitudes por encima del nivel usual en laboratorios de investigación, normalmente tiene la obligación de declarar esa situación y los agentes utilizados, bien a las autoridades sanitarias correspondientes, bien a las autoridades que otorgan los permisos a nivel industrial para el manejo de esos patógenos, bien a la autoridades que permiten esa producción y su comercialización en el interior y en el exterior del país (Ministerio de Comercio, Ministerio de Industria, por ejemplo). Es decir, si la normativa existente en el país fuese suficiente, es muy probable que no hubiera necesidad de redactar una nueva, bastaría la recopilación de los datos obtenidos con la normativa existente. Alternativamente, la ER mencionada podría hacerse cargo de todas estas competencias, o mejor, supervisar el correcto ejercicio de las mismas. Habilitar a la ER con esa capacidad, una vez constituida, podría no requerir una legislación complicada.

Es evidente que no todos los patógenos existentes en el país han de formar parte de las listas, de manera que es necesario el establecimiento de criterios selectivos para incorporar patógenos a esas listas. Un criterio obvio es encabezar las listas con aquellos patógenos que se sabe o se sospecha fuertemente que hayan sido utilizados como armas biológicas o hayan sido evaluados para su transformación en ese tipo de armas. A este criterio se suele unir otros relativos al presunto daño que puedan causar ante la posible inexistencia de vacuna o profilaxis adecuada. Un caso paradigmático es el virus de la viruela, que fue utilizado en el pasado y que, precisamente por haber sido declarada por la OMS la viruela como enfermedad erradicada a nivel mundial, los programas de vacunación preventiva se han interrumpido, de forma que ante la población mundial inerte al virus, su uso por un presunto terrorista tendría consecuencias desastrosas para la humanidad. El virus de la viruela es un candidato a encabezar cualquier lista de control. Cualquier otro agente biológico para el que no exista profilaxis o vacunación efectiva y tenga efectos altamente incapacitantes o letales sobre la población humana, de animales o de plantas, debería formar parte de las listas.

El conocimiento adquirido en la elaboración del inventario de patógenos existentes en el país debería ser de gran ayuda para la inclusión en las listas de aquellos agentes naturalmente presentes o que se manejan rutinariamente en el país que tengan las características mencionadas. Aquellos agentes biológicos no existentes en el país que se considerasen nocivos, como se ha indicado más arriba, también deberían formar parte de las listas.

No sólo los agentes biológicos deberían estar incluidos en las listas, el material biológico relacionado también, siempre y cuando constituyese un motivo de preocupación como posible transmisor o portador de esos agentes biológicos, sean estos específicos de hombres animales o plantas. Por ejemplo, muestras de fluidos de hombres o animales, que pudieran estar contaminadas con agentes cuya naturaleza es desconocida hasta que se realicen los oportunos análisis en aquellos centros de referencia a los que se transportan, tanto dentro del territorio nacional como en el exterior, si hubieran de ser enviados a laboratorios de referencia internacionales. Muestras conteniendo tejidos, o posibles organismos teóricamente inactivados, cuya virulencia se desconoce que se transfieren entre instituciones para su evaluación al objeto de determinar su posible efectividad como vacunas o para ensayos profilácticos en las distintas fases (una, dos o tres) que son requeridas antes de su posible comercialización, podrían ser incluidos también en las listas.

Las listas de control deberían poder incluir también material de doble uso relacionado, como equipo utilizado en el trabajo con agentes biológicos o que aunque no haya sido diseñado para tal fin, pueda ser susceptible de uso directo o de transformación sencilla para tal uso.

3. Como controlar las transferencias

Administrativamente hablando, quizá la forma más simple de ejercer el control de transferencias de los agentes biológicos y material relacionado incluidos en las listas, sea mimetizando los mecanismos que en el país existan para el control de exportación y exportación de otros materiales, bien de forma genérica, bien de forma más específica (armas, por ejemplo). En realidad, el número de expedientes relacionados con agentes biológicos que habría que considerar sería muy pequeño en

comparación con todo aquello que forma parte del control de exportaciones en forma generalizada, tanto de mercancías perecederas como no perecederas.

Con frecuencia se suele considerar que la implantación de un control de exportaciones va en contra o puede menoscabar tratados de libre comercio existentes, bilaterales o multilaterales. Nada más lejos en realidad. Un tratado de libre comercio se caracteriza por la exención o el abaratamiento de aranceles en la exportación/importación de determinadas mercancías, pero todos los países se suelen reservar el derecho a controlar determinadas mercancías o sus componentes por diversas razones, ya sea de protección del mercado interior, de seguridad nacional o de seguridad medioambiental y/o sanitaria. Ningún tratado de libre comercio se debería resentir porque llevase aparejado un control de exportación/importación de agentes biológicos de preocupación nacional, toda vez que de la existencia de ese control no se deduce que la exportación/importación no vaya tener lugar, sólo que requerirá de una autorización oficial para que la operación comercial se realice.

La utilización de las normas que regulan el control de transferencias de mercancías entre países tiene la ventaja de que la mecánica de ese ejercicio es conocida y no suele requerir legislación adicional, sólo la consideración de una o unas pocas listas de referencia adicionales.

TRANSFERENCIA INTANGIBLE DE TECNOLOGÍA Y LA CULTURA EN BIOSEGURIDAD Y BIOCUSTODIA

Lo más difícil de controlar, cuando a transferencia de agentes biológicos y material relacionado se refiere es la transferencia intangible de tecnología (TIT). Por TIT se entiende aquella tecnología que siendo perfectamente válida y de aplicación directa en la mejora de la salud humana o animal o de las plantas, pueda tener componentes que faculten su uso por presuntos terroristas para el desarrollo de armas biológicas o para debilitar aquella población (hombres, animales o plantas) que sería su blanco. No hay una forma universalmente aceptada, ni mucho menos universalmente utilizada, para controlar que este tipo de trans-

ferencia. Es evidente que la tecnología intangible se genera en todas aquellas instalaciones que trabajen con patógenos, sean públicas o privadas. El hecho de que las empresas tengan un especial cuidado para que sus avances tecnológicos no puedan ser adquiridos por la competencia, las coloca como las menos proclives a que esa tecnología intangible se transfiera. Sin embargo, los laboratorios de las universidades y los centros o institutos de investigación básica o aplicada, genéricamente la Academia, que necesitan publicar sus hallazgos para conseguir ayudas económicas que posibiliten la investigación o la renovación de las ayudas anteriormente obtenidas para continuar la investigación iniciada, son candidatos obvios para que tecnología de doble uso pueda ser inadvertidamente transferida.

Cada país debe intentar encontrar la forma de minimizar la transferencia intangible de tecnología. Una posible forma sería crear un Comité Científico que determinase, en el seguimiento de los proyectos de investigación financiados por aportaciones gubernamentales, la posible doble utilización de los hallazgos obtenidos, para así ejercer una mejor vigilancia y, eventualmente, asegurar que esa investigación no es transferida en su totalidad, de forma que su posible uso con fines maliciosos no pueda tener lugar.

Para que este tipo de transferencia pueda ser monitorizada y, eventualmente, evitada es necesario que la cultura en Bioseguridad y Biocustodia aumente en todos los países. Esta cultura está sólo en los albores en algunos países y es, simplemente inexistente en otros. Una medida del grado de cultura en Bioseguridad podría tipificarse como la aceptación y seguimiento de las normas de seguridad biológica en el manejo de agentes biológicos (naturales, transformados genéticamente o generados por biología sintética) por parte de los correspondientes usuarios en las respectivas instalaciones; de tal manera que esas normas hubiesen sido asumidas por esos usuarios como propias e inherentes al sistema biológico con el que trabajan y que sólo cuestionasen para mejorar las normas en sí mismas y su efectividad, al punto de que no fuese necesario tener que vigilar su obligado cumplimiento. Si hablamos de Biocustodia, fundamental para evitar brotes inusuales accidentales (manejo indebido, transporte indebido, etc.) o deliberados (adquisición de patógenos por organizaciones criminales o terroristas), la necesidad

de la adquisición de esa cultura es aún mayor que en el caso de Bioseguridad y más lejos está aún de ser comprendida y asumida por los usuarios y por los responsables de las instalaciones.

En un mundo ideal, el seguimiento de proyectos de investigación, la valoración del posible uso doble que de esa investigación pudiera derivarse, la autolimitación en la divulgación de esos resultados y la compensación institucional o gubernamental por esa autolimitación, estarían ampliamente aceptados y serían práctica habitual en el desarrollo de Ciencia y Tecnología a nivel mundial. En esas condiciones, la transferencia intangible de tecnología sería prácticamente inexistente. Es obvio que estamos aún muy lejos de esa situación y que nos queda un largo camino para llegar a ella, pero también es muy cierto que tenemos en nuestras manos acortar el tiempo y encontrar el camino para conseguirlo.