

1.2

# VIGILANCIA TECNOLÓGICA E INTELIGENCIA ESTRATÉGICA O INTELIGENCIA CIENTÍFICO TECNOLÓGICA

## La nueva visión comercial de una vieja actividad militar

Por el Cnl A (RE) OIM Carlos Hugo Trentadue\*

### *Ipsa scientia potestas est*

Sir Francis Bacon<sup>1</sup>

### LOS ORÍGENES

Europa estaba nuevamente convulsionada a fines del año 1939. En septiembre de ese año, finalmente, los soviéticos y los alemanes, aliados a través del pacto Molotov – Ribbentrop, habían ocupado Polonia. Inmediatamente, los soviéticos ocuparon los países bálticos e iniciaron la guerra contra Finlandia que se había negado a ser ocupada. Francia, el Reino Unido y casi todos los países de la Commonwealth habían declarado la guerra a Alemania.

Noruega había optado por la neutralidad, pese a que sus simpatías estaban del lado de los británicos, del mismo modo que durante la Primera Guerra Mundial, en la que había combatido junto a ellos, costosamente, y perdió gran parte de su flota mercante. Pero a fines del año 1939 todo hacía suponer que esa situación no podía continuar.

El Capitán Héctor Boyes se desempeñaba entonces como el Agregado Naval en la Embajada del Reino Unido en Oslo. En la mañana del 4 de noviembre, junto con la correspondencia habitual, recibió un sobre despachado desde la misma ciudad que contenía una nota anónima<sup>2</sup> que le ofrecía proporcionar información sobre adelantos tecnológicos alemanes. Si esto le parecía de

<sup>1</sup> El conocimiento en sí mismo es poder. Francis Bacon. "Of Heresies," Meditationes Sacrae, en The Works of Francis Bacon, Vol.2, Boston: Houghton, Mifflin and Company, 1897, p. 179

<sup>2</sup> El autor de este reporte se conoció recién en 1989, cuando R. V. Jones lo hizo público una vez que tanto el autor como su mujer habían fallecido. El documento fue escrito por Hans Ferdinand Mayer, quien era Director del Laboratorio de Investigación de Siemens en Berlín, desencantado con la política nazi.

interés, la BBC debía cambiar el inicio de su transmisión en idioma alemán por la frase *“Hullo, hier ist London”* en vez de la habitual expresión en inglés.

FIGURA 1: JU - 88



Boyes contactó inmediatamente al Secret Intelligence Service (conocido durante la guerra como el MI6), quienes, con una clara eficiencia, lograron que la BBC transmitiese el mensaje requerido al día siguiente. Sólo quedaba esperar para ver qué había de cierto en el ofrecimiento.

Una semana más tarde, recibió un paquete que tenía una serie de documentos, planos y

un tubo de vacío perteneciente a un sistema de radar y un sensor electrónico para una espoleta de proximidad. Boyes hizo traducir los papeles y los envió por el correo más rápido a Londres para su análisis.

- > El reporte contenía información de diversa profundidad y precisión sobre varios temas:
- > La descripción del programa de producción del bombardero liviano Junkers JU - 88.
- > El estado de construcción del portaaviones Franken<sup>3</sup>.
- > Los planos y especificaciones de un planeador dirigido por radio que transportaba una carga explosiva y que, en la fase final de su vuelo, se desplazaba ayudado por un cohete que volaba a tres metros de altura sobre el agua<sup>4</sup>. Indicaba en este punto que el lugar donde se llevaba a cabo el desarrollo era Peenemünde.<sup>5</sup>
- > Un sistema de piloto automático para aviones.
- > Proyectiles autopropulsados dirigidos, tanto de artillería como cohetes. En particular describía un sistema de misiles de 80 cm de calibre similar al A8.
- > Descripción y localización de un centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea alemana en Rechlin que indique su importancia como blanco para ataques aéreos.
- > Descripción de la táctica empleada por el ejército alemán para el ataque a fortificaciones que combine artillería e infantería.
- > Descripción y especificaciones del sistema de radar alemán que indiquen la frecuencia de pulsos, potencia e incluso algunas vulnerabilidades.
- > Descripción y especificaciones de un sistema de navegación por radio para guía de bombarderos.
- > Descripción y especificaciones de dos sistemas de torpedos, uno acústico y el otro magnético.
- > Descripción y especificaciones de un sistema de espoletas eléctricas para artillería y bombas aéreas fabricadas por Rheinmetall.

<sup>3</sup> El primer portaaviones alemán fue el Graf Zeppelin, botado en 1938, en 1939 se encontraba en construcción otro portaaviones que fue desguazado en 1940.

<sup>4</sup> Similar al que luego fuese el Blohm & Voss BV 143.

<sup>5</sup> Peenemünde fue la cuna del plan de cohetes alemán. En funcionamiento desde 1937, este informe fue el primero en establecer la ubicación de este centro de Investigación y Desarrollo, famoso por el desarrollo de la V1 y la V2. Fue intensamente bombardeado, particularmente el 17 de agosto de 1943, cuando cerca de 600 bombarderos británicos lanzaron más de 1800 toneladas de bombas en él, sin demasiado éxito para impedir la continuación de los programas que allí se llevaban adelante.

El Almirantazgo británico no podía creer que esto no fuese una operación de desinformación del Abwehr (el servicio secreto alemán), pues “era demasiado bueno para ser cierto”. Compartía esta opinión el Ejército, pero la Real Fuerza Aérea decidió hacer estudiar el documento antes de emitir un juicio a su respecto.

Preocupados por la rapidez de los avances tecnológicos, en septiembre de 1939, los británicos decidieron asignar un científico a la sección de inteligencia del Ministerio del Aire. Nunca antes un científico había trabajado formalmente para un servicio de inteligencia. El elegido para este puesto fue Reginald Victor Jones. Este joven de 28 años, doctorado en física, trabajaba en Farnborough, equivalente británico a nuestra Fábrica Militar de Aviones<sup>6</sup>, como especialista en sistemas de defensa aérea, desde 1936. Él fue quien recibió la tarea de evaluar el que ya comenzaba a llamarse el “Reporte Oslo”.

Jones sostuvo que, a pesar de la amplitud de la información y algunas imprecisiones, los detalles técnicos eran correctos y recomendó que todos los sistemas electrónicos que se divulgaban en él debían seguirse estudiando. En un informe de 1940, Jones expresaba:

*La contribución de esta fuente puede resumirse en las declaraciones que los alemanes están poniendo en servicio un sistema R.D.F. [Radio Direction Finding, la designación británica para el radar] similar al nuestro,... Un examen cuidadoso de todo el informe deja sólo dos posibles conclusiones: (1) que es algo sembrado para convencernos que los alemanes también están tan avanzados como nosotros o (2) que la fuente está realmente descontenta de Alemania y desea decirnos todo lo que sabe. La precisión general de la información, la presentación de la espoleta y el hecho de que la fuente no hizo ningún esfuerzo, como se sabe, de explotar el asunto, sumado al posterior desarrollo de la guerra junto con nuestros avances en el sistema Knickebein<sup>7</sup>, inclinan la balanza a esta última conclusión. Parecería que la fuente es confiable, y manifiestamente competente.<sup>8</sup>*

Considerado hoy como la mayor fuga de información durante la guerra proveniente de una fuente única, fue el lanzamiento de la figura de Jones<sup>9</sup>, considerado actualmente como el padre de la Inteligencia Científico Tecnológica, quien solía expresar que “...en los pocos momentos de inactividad de la guerra, solía pegarle una mirada al reporte para ver qué era lo próximo por venir”<sup>10</sup>.

## Tecnología

***Cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia.***

*Arthur C. Clarke<sup>11</sup>*

## Tecnología: Es la creación material de conocimientos, métodos y recursos

<sup>6</sup> La FMA había sido fundada en 1927 y era parte de la Dirección de Fábricas del Ejército, base de la DGFM cuando el GrI Savio se hizo cargo de instrumentar el plan de industrialización militar de la Argentina.

<sup>7</sup> Sistema radioeléctrico de guía para bombarderos alemanes al inicio de la Segunda Guerra Mundial.

<sup>8</sup> R.V. Jones: *The Wizard War: British Scientific Intelligence 1939–1945*, New York: Coward, McCann & Geoghegan, 1978.

<sup>9</sup> Jones continuó formalmente su carrera en el campo de la inteligencia militar hasta 1946, dedicándose luego a la academia. Pero su última intervención en ese campo fue durante la Guerra de las Malvinas, donde asesoró a Margaret Thatcher

<sup>10</sup> Ordway, F., Sharpe, Mitchell R.: *The Rocket Team*. Apogee Books Space Series 36. 1974

<sup>11</sup> Sir Arthur Charles Clarke, CBE, FRAS (1917 – 2008) Físico y matemático británico, mejor conocido como uno de los más famosos autores de ciencia ficción, inventor, explorador submarino y presentador televisivo. La frase aparece en “Profiles Of The Future”, Phoenix Ed.; 2000;

La transformación que ha ocurrido en las sociedades desde la era agraria, pasando por la era industrial y continuando hoy más allá de ella, ha tenido como uno de sus efectos el incremento de la demanda de recursos físicos y, por lo tanto, ha influido en su valorización relativa. Algunos de ellos, como la extensión de la superficie de tierras cultivables han sido relevantes desde la era agrícola y aunque hoy, nuevamente, la preocupación de las sociedades por los alimentos las ha revalorizado, a partir de la era industrial, las fuentes de energía han pasado a ocupar un lugar de privilegio.

Particularmente en la era postindustrial, a la que podemos definir como la era en que el crecimiento económico impulsado por el conocimiento se ha convertido en el factor central del progreso, el valor relativo de algunos recursos naturales parece haber disminuido aún más a medida que el conocimiento técnico proporciona nuevas formas de utilizarlos de manera más eficiente o proporciona sustitutos sintéticos de alguno de los recursos naturales agotables.

Hasta no hace mucho, esta afirmación debía hacerse excluyendo a los materiales energéticos fósiles, pero la aparición de tecnologías que permiten la explotación de recursos hasta hace poco no accesibles, como el shale o la explotación de yacimientos *off-shore* a grandes profundidades, han hecho también disminuir los valores de dichos materiales. Hacemos aquí la salvedad de que no nos estamos refiriendo en particular a los valores monetarios de estos materiales, sino a su importancia relativa como factor de progreso.

Mientras que el crecimiento del conocimiento, por tanto, ha contribuido a la disminución de la importancia de los recursos naturales como insumos para el crecimiento económico, el aumento del sistema de comercio internacional ha reducido aún más su importancia relativa. La existencia de un sistema de comercio internacional de productos básicos implica que los países ya no necesariamente estarán limitados por la pobreza de sus dotaciones naturales en cuanto se refiere a sus perspectivas de crecimiento y poder nacional. Esto es aún más cierto porque el número de materias primas absolutamente críticas ha disminuido con el tiempo, y son también muy pocos los que sólo tienen una fuente de suministro. Esto es cierto hoy incluso para los recursos naturales de alta prioridad como la energía.

Por lo expresado, se observa la emergencia, en el sentido de emerger, de sociedades organizadas alrededor del conocimiento como un factor central del desarrollo<sup>12</sup>, y es fácil entender entonces que la tecnología, en su sentido más amplio, haya sido identificada como uno de los más importantes factores para la construcción de potencial nacional<sup>13</sup>.

Podemos definir a la tecnología como la creación material de conocimientos, métodos y recursos. Como tal, las tecnologías poseídas por cualquier país son innumerables y abarcan un amplio rango de complejidad, desde herramientas elementales hasta elementos de la frontera del conocimiento, los cuales sólo pueden ser generados como resultado de la comprensión íntima de conceptos científicos y la implementación de éstos, tanto en la creación de nuevos componentes y luego en la integración de estos componentes y otros en sistemas más o menos complejos.

<sup>12</sup> Bell, Daniel. *The Coming of Post-Industrial Society*. New York: Harper Colophon Books, 1974.

<sup>13</sup> El potencial nacional puede ser definido como la capacidad de un estado para alcanzar objetivos estratégicos a través de acciones intencionadas. Varios metodologías son usadas para darle una magnitud cuantitativa, entre otras, el índice de Singer, o el Potencial Nacional Comprensivo, o la metodología de la Corporación Rand. En todos, la tecnología es un factor relevante para el cálculo.

## Ciencia

***Tengo respuestas aproximadas, posibles creencias y diferentes grados de certeza acerca de algunas cosas, pero no estoy absolutamente seguro de nada y hay muchas cosas que desconozco totalmente.***

*Richard Feynman*<sup>14</sup>

La definición más acotada de esta palabra que nos da el diccionario de la Real Academia Española, nos dice que deriva de la palabra latina *scientia* que significa conocimiento, y se refiere al “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales”.

En general, podemos decir que la ciencia es el agrupamiento metodológico de conocimientos. El epistemólogo alemán Rudolf Carnap clasifica las disciplinas científicas en tres grandes grupos:

- > Las ciencias formales, que estudian las formas válidas de inferencia. Ejemplos son la lógica y las matemáticas.
- > Las ciencias naturales, que son aquellas que estudian la naturaleza: como la física, química, biología, astronomía, geología y otras.
- > Las ciencias sociales, que son aquellas disciplinas que se ocupan del ser humano en términos de su cultura y la sociedad.

Administración, antropología, ciencia política, psicología, sociología, etc.

.....  
 TABLA 1: ALGUNAS DIFERENCIAS ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA<sup>15</sup>

Ciencia		Tecnología
Propósito principal	Producción de conocimientos generalizables y reproducibles.	Producción de conocimientos comercializables, insertados en productos o servicios.
Se nutre de	Una o pocas disciplinas.	Múltiples disciplinas.
Actividades principales	Investigación	Desarrollo, seguimiento, diseño, experimentación, ensayo, control de calidad.
Conocimiento producido	Generalizable, reproducible, codificado, publicable.	Específico, parcialmente codificado, parcialmente tácito. Diseminado mayormente por interacción física.
Determinación del Problema/ Necesidad	Mayormente difusa	Mayormente específica.

## Ciencia, tecnología e ingeniería

***La ingeniería es el arte de dirigir las grandes fuentes de energía de la naturaleza para el uso y conveniencia de la humanidad***<sup>16</sup>

La distinción entre la ciencia, la tecnología y la ingeniería no siempre es clara.

Como la definimos anteriormente, la ciencia es la investigación motivada o el estudio fenomenológico, encaminada a descubrir principios perdurables entre los hechos obser-

<sup>14</sup> Richard Phillips Feynman (1918 – 1988), físico ganador del Nobel en esa disciplina, conocido por sus trabajos sobre mecánica cuántica y la formulación de la teoría cuántica electrodinámica, entre otros. El fragmento está extraído de una entrevista en 1981 en el programa Horizons de la BBC “The pleasure of finding things out” cuando respondía que era para él un científico.

<sup>15</sup> Adaptado de S. Cozzens, S. Gatchair, Kyung-Sup Kim, G. Ordóñez, y A. Porter “Emerging Technologies: Quantitative Identification and Measurement”; Georgia Tech, Octubre 2005

<sup>16</sup> Definición adoptada por la UK Institution of Civil Engineering en 1828, basada en una conferencia dada por Thomas Tredgold.

vables en el universo, empleando técnicas formales como el método científico. Por otra parte, las tecnologías no son exclusivamente productos de la ciencia porque tienen que cumplir requisitos como utilidad, facilidad de uso y seguridad.

La ingeniería es el proceso orientado del diseño de herramientas y sistemas con el fin de aprovechar los fenómenos naturales para obtener resultados de interés para el ser humano, a menudo (aunque no siempre) utilizando resultados y técnicas provenientes de la ciencia.

El desarrollo de la tecnología, para lograr algún resultado concreto, puede utilizar muchos campos del conocimiento, entre los que se incluyen el científico, la ingeniería, la matemática, la lingüística y el conocimiento histórico.

La tecnología suele ser una consecuencia de la ciencia y la ingeniería, aunque como actividad humana precede a estos dos campos (cuando el primer cazador construyó un arco y flechas, poco sabía de balística, aerodinámica, elasticidad o ecuaciones de flujo). Por ejemplo, la ciencia estudió el flujo de electrones en conductores eléctricos, a partir de conocimientos y herramientas ya existentes. Estos nuevos conocimientos fueron usados por ingenieros para crear nuevas herramientas y máquinas, tales como semiconductores, equipos y otras formas de tecnología. En este sentido, científicos e ingenieros pueden ser considerados como tecnólogos; los tres campos son considerados como uno a los fines de investigación y referencia.

La relación exacta entre la ciencia y la tecnología ha sido debatida por científicos, historiadores y políticos desde las últimas décadas del siglo XX. Esto ha sido motivado en parte, porque las conclusiones a las que se arribaba tenían influencia en los mecanismos de financiación de la ciencia básica y aplicada. A fin de la Segunda Guerra Mundial, por ejemplo, en los Estados Unidos se consideraba que la tecnología era simplemente "ciencia aplicada" y que al financiar ciencia básica se estaba "sembrando" para cosechar resultados tecnológicos más tarde.

Una articulación de esta filosofía se encontró explícitamente en el libro de Vannevar Bush sobre la política científica de posguerra, *Ciencia – La Frontera Sin Fin*: "nuevos productos, nuevas industrias y más puestos de trabajo requieren el continuo crecimiento del conocimiento de las leyes de la naturaleza... Estos nuevos conocimientos esenciales pueden obtenerse sólo a través de la investigación científica básica."

En la década de 1960, sin embargo, este punto de vista fue atacado por iniciativas que apuntaban a financiar la ciencia sólo si esta prometía obtener resultados específicos, pese a que estas iniciativas eran resistidas por la comunidad científica, conscientes de la dificultad de garantizar el éxito práctico de la investigación científica. La cuestión sigue siendo polémica, aunque la mayoría de los analistas no apoya el concepto de que la tecnología es simplemente un resultado de la investigación científica<sup>17</sup>.

De todas formas, y sin entrar en el debate, es evidente la relación entre los tres conceptos. Ciencia, tecnología e ingenierías están íntimamente vinculadas y su desarrollo es sinérgico. Más allá de la orientación que se dé a la Investigación y Desarrollo, traccionada por las fuerzas de la demanda del mercado o la orientación de los gobiernos, la curiosidad humana y el deseo de expandir las fronteras del conocimiento seguirán siendo un elemento impulsor de éstas.

## La inteligencia científico tecnológica

Si bien los orígenes de la inteligencia científico tecnológica pueden ser trazados hasta tiempos remotos, la primera relación documental sobre la misma puede encontrarse en la última obra de

<sup>17</sup> Para más datos respecto de esta discusión ver Guston, David H.: *Between politics and science: Assuring the integrity and productivity of research*. New York: Cambridge University Press. 2000.

Sir Francis Bacon, su novela *Nueva Atlántida*<sup>18</sup>. En ella, Sir Bacon describe una civilización que se desarrolla en una isla-estado llamada Bensalem, que disponía de una organización de inteligencia para recopilar y asimilar los conocimientos científicos en todo el mundo. La organización de inteligencia era llamada la “Casa de Salomón”.

A los agentes que trabajaban para ella se los denominaba los “Mercaderes de la Luz”. Entre ellos había especialistas en la recolección de información publicada en libros. Y otros que reunían información sobre maquinaria. También existían los analistas, quienes organizaban la información para evaluarla y sacar conclusiones.

De todas maneras, como expresáramos al principio de este capítulo, fue recién durante la Segunda Guerra Mundial que el concepto se convierte en parte integral del esfuerzo de reunión y evaluación, con la designación de Reginald Victor Jones con esa función específica en el Reino Unido.

Varios términos son usados indistintamente en la literatura, a veces como sinónimos y otras como conceptos separados y no siempre consistentes con la terminología castrense.

En sus comienzos, el término **inteligencia técnica**<sup>19</sup> se refería exclusivamente a la inteligencia sobre las armas y equipo utilizado por las fuerzas armadas de las naciones extranjeras. Y el término más amplio, **inteligencia científica y tecnológica**, se dedicaba a la reunión de información sobre el mismo campo, pero a nivel estratégico, es decir, a nivel nacional. Hoy este último término, tiene connotaciones más amplias que trataremos de ir dilucidando durante el resto de este trabajo.

En el pasado, el éxito económico era debido a la vinculación del conocimiento, el empleo de procesos de fabricación superiores y a la disponibilidad de recursos físicos. Esto hoy ha cambiado, y ese cambio se acentúa a medida que progresa la globalización. Las economías mundiales se basan en la utilización de sistemas y servicios basados en el conocimiento.

Debido a que en esta era de la información el conocimiento producido por la investigación es comunicado vía artículos e informes, la **inteligencia científica y tecnológica (ICT)** adquiere una renovada importancia. El uso adecuado de esta herramienta ayuda a la creación de nuevos conceptos y procesos y estimula la innovación.

*“Lo que hace a la tecnología tan especial como variable estratégica es su considerable poder de cambiar las reglas competitivas del juego. El cambio tecnológico puede ser un gran equalizador que anula las ventajas de empresas que están en el negocio desde hace tiempo y crea las oportunidades para los recién llegados y seguidores. El cambio tecnológico es quizás la fuente más importante de cambios significativos en los valores de acciones en el mercado bursátil y es probablemente la causa más frecuente de la desaparición de firmas dominantes de un producto dado”<sup>20</sup>*

Un ejemplo de la aplicación de estos conceptos podemos verlo en el campo aeronáutico comercial, particularmente en la competencia de dos empresas que participan en él. Los europeos gastan menos en investigación y desarrollo (I+D) que los Estados Unidos, pero compiten eficazmente con ellos en el campo de la industria aeroespacial. Han tenido que superar la barrera del lenguaje, las diferencias culturales, los resentimientos de milenios de agresiones mutuas y establecer un gobierno común para lograr una administración efectiva de proyectos e investigación.

18 Francis Bacon, “New Atlantis”, 1657, puede hallarse en <http://www.gutenberg.org/ebooks/2434>. Último acceso 23 Mar 2017.

19 En alguna literatura en inglés se la encuentra identificada por la sigla TECHINT.

20 Michael E. Porter, “The Technological Dimension of Competitive Strategy.” *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, v. 1, pp. 1–33. 1983

	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000
Airbus	1503	833	1419	574	271	777	1341	790	1055	370	284	300	375	520
Boeing	1355	1203	805	530	142	662	1413	1044	1002	272	239	251	314	588

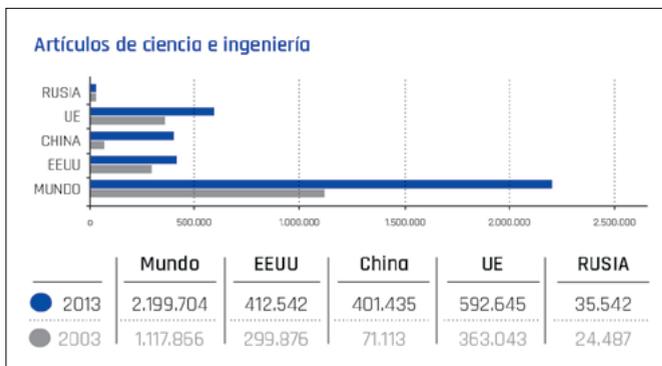
Como resultado, podemos mostrar la creciente participación mundial de Airbus en el mercado aeronáutico mundial, reflejado en las órdenes de aviones que recibe comparada con Boeing.

Las cifras mostradas son inconsistentes con los niveles de inversión en Investigación y Desarrollo de ambas regiones, donde históricamente los Estados Unidos superan a la Unión Europea (en 1995, Estados Unidos invertía 16.9 mil millones de dólares mientras que la Unión Europea invertía 6.7 mil millones. Esta proporción ha ido disminuyendo en el tiempo, pero hasta 2016 las cifras muestran a los Estados Unidos por delante, donde los primeros representan cerca de un 26 por ciento de la inversión global y los segundos se acercan al 22 por ciento)<sup>21</sup>.

Aunque podría haber otras fortalezas de la industria aeroespacial europea, la **Confederation of European Aerospace Societies** (CEAS), identifica como principales las siguientes: la diversidad de la comunidad de Investigación y Desarrollo europea, los fuertes lazos de colaboración entre científicos y tecnólogos, la alta preparación de la fuerza laboral, la disponibilidad de instalaciones de investigación de punta y finalmente, *la disponibilidad y alto empleo por parte de investigadores y tecnólogos de información "pre-competitiva" accesible en la literatura científica y conferencias*<sup>22</sup>.

A modo de ejemplo en 1995, Estados Unidos había publicado más de 193.000 artículos sobre ciencia e ingeniería. La Unión Europea el mismo año publicó cerca de 196.000, mientras China e India rondaron los 9.000 cada uno. En el 2013, la Unión Europea publicó 592.000, Estados Unidos 412.000, mientras China superó los 401.000 e India los 93.000.<sup>23</sup> Estos números permiten inferir que los países que menos publican tienen al menos una oportunidad de conocer dónde se encuentran sus competidores a través de la lectura de ellos y aquellos que lo hacen pueden compartir parte de los avances de su campo y retroalimentarse de las publicaciones del resto de la comunidad científica.

ILUSTRACIÓN 1: NÚMERO DE PUBLICACIONES DE C&T EN EL MUNDO POR ORIGEN 2003 - 2013



Nuestro país, de acuerdo a la misma fuente, pasó de 4.000 a poco más de 8.000 publicaciones en ese período.

<sup>21</sup> Organisation for Economic Co-operation and Development, Analytical Business Enterprise R&D Database (Paris).

<sup>22</sup> European Commission, Directorate-General Enterprise & Industry: FWC Sector Competitiveness Studies - Competitiveness of the EU Aerospace Industry, Munich, 15 Diciembre 2009. Las itálicas son mías.

<sup>23</sup> National Science Foundation, Key Science and Engineering Indicators: 2016 Digest, Arlington 2016.

### Inteligencia Técnica<sup>24</sup>

Como dijimos anteriormente, históricamente este término se vinculaba estrictamente con el campo militar. De acuerdo a la terminología internacional relacionada, esta actividad tiene como objetivo primario permitir a las fuerzas armadas de un país evitar la sorpresa tecnológica, evaluando las capacidades científicas y tecnológicas de los adversarios, y desarrollando contramedidas para neutralizar cualquier ventaja en este campo que ellos pudiesen tener<sup>25</sup>.

En la actualidad, sin embargo, para esta expresión aplicada al mundo comercial, podríamos adoptar una definición más amplia, como la que propone el Centro de Administración de Tecnologías de la Universidad de Cambridge, en el Reino Unido, que expresa que inteligencia técnica (o tecnológica) es: *“la reunión y distribución de información tecnológica como parte del proceso por el que una organización desarrolla el conocimiento de amenazas y oportunidades tecnológicas”*<sup>26</sup>.

Esto está causado por el hecho de que la información tecnológica se ha convertido en una ventaja competitiva cada vez más importante para las compañías de base tecnológica, las cuales deben hacer frente a ciclos de vida más cortos de los productos derivados de dichas tecnologías y de las tecnologías mismas. Como consecuencia directa de ello se observa que las organizaciones, tanto gubernamentales como privadas, dedican más recursos al desarrollo de sistemas de inteligencia tecnológica, enunciando que la información obtenida a través de dichas actividades de inteligencia son activos importantes para el éxito de sus negocios.

### Inteligencia científico-tecnológica (ICT):

Es más amplia que la inteligencia técnica, aunque en la práctica se usan ambas expresiones como sinónimos.

Estrictamente hablando, es el producto resultante de la recolección, procesamiento, evaluación, análisis, e interpretación de la información científica y técnica que cubre temas tales como:

- a. Progresos de la competencia en la investigación básica, aplicada y en técnicas aplicadas de la ingeniería
- b. Características, capacidades, y limitaciones científicas y técnicas de los sistemas, componentes, equipamientos, y procesos utilizados por la competencia; la investigación y desarrollo relacionados y los métodos de producción empleados para la fabricación de cualquier elemento que afecte la cadena de valor de los productos o servicios que ofrece la organización.
- c. Características, capacidades y limitaciones científicas y técnicas de todos los sistemas, armas, sistemas de armas, y materiales militares extranjeros; la investigación y desarrollo relacionados y los métodos de producción empleados para su fabricación.

Abarca no sólo los equipos o maquinaria, sino también el proceso por el cual hayan sido desarrollados y producidos, la capacidad de producción de dicho material o equipo en el país u organización que lo manufactura y cuáles son las prioridades económicas asignadas al proyecto.

La finalidad de la ICT, por lo tanto, es jugar dos papeles importantes:

<sup>24</sup> No debe confundirse con el término “inteligencia obtenida por medios técnicos” que es un término usado en el campo del Desarme y Control de Armamentos para indicar la reunión de información a través de dispositivos tales como cámaras, sensores remotos, etc.

<sup>25</sup> Joint Publication 1-02, DOD Dictionary of Military and Associated Terms, actualizado al Ago 2017. [http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new\\_pubs/jp1\\_02.pdf](http://www.dtic.mil/doctrine/jel/new_pubs/jp1_02.pdf). Último acceso 23 Nov 2017.

<sup>26</sup> Kerr, C. I. V.; Mortara, L.; Phaal, R. & Probert, D. R. (2006) A conceptual model for technology intelligence. International Journal of Technology Intelligence and Planning, Vol. 2, Nro 1, pp. 73-93. 2006.

- > proporcionar un panorama de las áreas de interés en ciencia, tecnología e ingeniería a otras áreas de inteligencia (política, diplomática, económica, militar)
- > proporcionar la base sobre la cual actividades de la organización en las áreas de investigación y desarrollo ( I + D ) se dirigen, son medidas y ejecutadas.

Debe quedar claro desde el principio cuál de estos fines, o qué combinación de ellos son los requeridos para el esfuerzo de ICT. El programa y la estructura de la organización de ICT resultantes dependerán en gran medida de estos propósitos.

Como en el caso de la inteligencia tecnológica, también será uno de los objetivos implícitos de todo este conjunto de actividades el evitar la sorpresa tecnológica y desarrollar ventajas competitivas sobre una base tecnológica.

Quienes han desarrollado esta área a nivel privado y gubernamental desde la Segunda Guerra Mundial han sido los japoneses. A partir del convencimiento de que su industria necesitaba tecnología de los países desarrollados industrializados para poder competir con ellos, en 1957 fue creado el Centro de Información de Ciencia y Tecnología<sup>27</sup> (JICST), con fondos provenientes tanto de la industria privada como del gobierno. La organización estaba conformada con unas 260 personas de las cuales 65 eran especialistas en áreas de interés. Además de ese núcleo, se empleaban a más de 2.000 personas para el esfuerzo de reunión y traducción. Los servicios del JICST incluían la obtención de bibliografía, lectura de publicaciones, fotocopiado de documentos, traducción y búsqueda bibliográfica.

En 1961 se instaló una computadora llamada "JEIPAC" especialmente diseñada para el manejo de información. El JICST ha participado en el desarrollo de sistemas de recuperación de información en varias áreas temáticas mediante el uso de esta máquina y se está utilizando en la práctica para búsqueda bibliográfica del sector metalúrgico.

En 1961, también, se fundó la Corporación para la Investigación y Desarrollo de Japón (JRDC). Mientras el JICST reunía y diseminaba información sobre C&T, el JRDC promovía la investigación básica, nuevos desarrollos tecnológicos e intercambios de investigación. Ambas instituciones se fusionaron en 1996 con el nombre de la Corporación de Ciencia y Tecnología de Japón (JST) que fuese reorganizada en el 2003 como una institución independiente con el nombre de Agencia de Ciencia y Tecnología de Japón.

Además de lo anterior, en 2013 se creó, bajo la órbita de la Sociedad de Promoción de la Ciencia de Japón<sup>28</sup> (JSPS), el Centro Global de Información de Ciencia<sup>29</sup> (GSIC), cuya misión es reunir y compilar información sobre los programas de interés de la JSPS y sobre el estado de las actividades realizadas por organizaciones de promoción de la ciencia en otros países. Evaluando los datos obtenidos, el GSIC informa a la JSPS que los utiliza para elaborar y proponer formas de mejorar los programas propios.

Al presente, además de Japón, otros países o empresas ejecutan actividades de ICT institucionalmente, siendo de destacar China, Rusia, Alemania y Francia.

Con un programa sistemático de ICT, una empresa puede minimizar la ocurrencia de sorpresas y oportunidades perdidas. Según un estudio realizado en 80 empresas alemanas en 1991, los tiempos de preaviso sobre nuevas tecnologías y productos, casi se duplicaron para empresas con

<sup>27</sup> YUTAKA KOBAYASHI: Development of a Comprehensive Network for Scientific and Technical Information in Japan. [https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/6455/librarytrends/v17i3e\\_opt.pdf?sequence=1](https://www.ideals.illinois.edu/bitstream/handle/2142/6455/librarytrends/v17i3e_opt.pdf?sequence=1). Último acceso 23 de noviembre de 2017.

<sup>28</sup> <http://noralumni.no/japan/organization/the-japan-society-for-the-promotion-of-science/>. Último acceso 23 Nov 2017.

<sup>29</sup> <http://www.jspss.go.jp/english/e-cgsi/index.html>. Último acceso 23 de noviembre de 2017.

sistemas de inteligencia técnica formal, aumentando de un tiempo promedio de 17 meses a un tiempo de aviso de 33 meses.

Con un sistema de ICT pueden explotarse conocimientos desarrollados por otros, adelantarse a los competidores, y ser los primeros en formar asociaciones estratégicas con nuevas empresas.

***La ventaja competitiva va hacia las empresas que saben dónde las tecnologías del futuro son creadas hoy***<sup>30</sup>.

Dado que la información relacionada con los campos de la ciencia y la tecnología es importante a la hora de determinar la posición competitiva de un país en los mercados mundiales, la ICT está incluida hoy en el término **inteligencia económica**.

## **ICT vs espionaje industrial**

***Entre los negocios en auge de las próximas décadas, el espionaje será uno de los más grandes. Los espías no están sólo para quedarse, los veremos industrializarse.***

*Alvin Toffler*<sup>31</sup>

¿Cuál es la diferencia de la ICT con el espionaje industrial? ¿Qué tan importante es este tema hoy?

La gran diferencia entre una y otra actividad es el respeto de la propiedad intelectual de quien busca información y el uso de medios lícitos para obtenerla.

Y respecto del análisis de la importancia de estas actividades, podemos quizás ver cuál es el efecto económico que genera el “lado oscuro” de la obtención de información científica o tecnológica o el costo para aquellas empresas que no adoptan medidas en este campo.

Es difícil poner un número a una actividad que nadie está dispuesto a reconocer que hace. Pero como un primer ejemplo podemos mostrar a Ronald Hoffman, un gerente de proyecto para una empresa llamada Science Applications, Inc., de los Estados Unidos.

Motivado por su deseo de hacer dinero, decidió vender por US\$750.000 un programa de computación que había sido desarrollado bajo contrato secreto dentro de la Iniciativa de Defensa Estratégica (SDI) a varias compañías japonesas que estaban interesadas en el desarrollo de un programa aeroespacial civil. Ellas eran la Nissan Motor Company, la Mitsubishi Electric, la Mitsubishi Heavy Industries, y la Ishikawajima-Harima Heavy Industries.

Hoffman era un científico especialista en coherencia con experiencia en tecnología de flujo de gases. Ayudó a desarrollar programas de computadora para predecir los efectos sobre el medio ambiente que tienen las naves espaciales por la contaminación emitida por las toberas de los motores de cohetes. Este tipo de programas puede también usarse para predecir la trayectoria de un vector cohete a partir del estudio de la pluma de gases eyectados por la tobera.

Estos programas se denominan CONTAM. Se crearon varias versiones: en 1973 el CONTAM II había sido hecho público; el CONTAM III, fue desarrollado por la Fuerza Aérea de Estados Unidos y fue terminado en 1981. Más tarde se desarrollaron las versiones CONTAM 3.2 y CONTAM 3.2 SDI (la versión especializada de la Iniciativa de Defensa Estratégica, SDI, por sus siglas en inglés). Tanto el CONTAM III, como el SDI 3.2 y el 3.2 estaban en la lista de exportación restringida por el gobierno de los EEUU.

Aunque Hoffman trabajaba para Science Applications International Corporation (SAIC) entre 1978 y 1990, inició su propio negocio, Plume Technology, Inc. (PTI), en 1986. En 1990, el gobierno

<sup>30</sup> Jan P. Herring: Creating Successful Scientific and Technical Intelligence Programs.

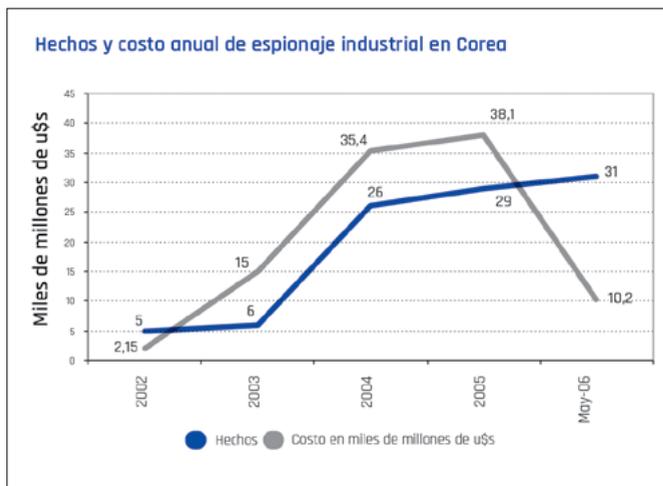
<sup>31</sup> Alvin Toffler: Power Shift: Knowledge, Wealth, and Violence at the Edge of the 21st Century. Bantam. 1990

recibió información de que Hoffman había exportado estos tres programas CONTAM III, 3.2 and 3.2 SDI sin una licencia, y comenzó una investigación encubierta en la cual varios agentes se hicieron pasar por agentes de Armscor, equivalente sudafricano de nuestras Fabricaciones Militares. Después de acordar la transferencia de esta tecnología a través (triangulando) de Alemania, Hoffman fue arrestado y acusado de violar las leyes norteamericanas de exportación de armamento.

Como este no fue un hecho aislado, Estados Unidos sancionó la ley de espionaje económico en 1996.

En el último reporte publicado por la Oficina de Contrainteligencia al Congreso de los Estados Unidos<sup>32</sup>, se informa que la Oficina Federal para la Protección de la Constitución (BfV), en Alemania, estima que las empresas de ese país pierden entre \$28 y \$71 mil millones de dólares anuales y de 30.000 a 70.000 puestos de trabajo por causa de espionaje económico extranjero. Aproximadamente el 70 por ciento de todos los casos involucran a gente que trabaja en las mismas empresas afectadas.

Otro hecho que aparece en dicho informe y que ejemplifica acerca de la naturaleza del problema puede verse en el siguiente caso. Dongfan Chung era un ingeniero empleado por las empresas Rockwell y Boeing, quien trabajó entre otros proyectos, en el transbordador espacial y el bombardero B-1. En 2010 fue condenado a 15 años de prisión por espionaje económico a favor de la industria de aviación china. En el momento de su detención, tenía 250.000 páginas de documentos sensibles en su casa. Esto es indicativo del volumen de información que Chung pudo haber pasado a sus controladores entre 1979 y 2006, años en que perteneció a las empresas y proyectos mencionados. Esta cantidad de documentos implicaría, en el pasado, la necesidad de disponer de los medios adecuados para manejar, archivar y transferir un volumen físico equivalente a cuatro archivadores de cuatro cajones cada uno. Con la tecnología actual, todos los datos en los documentos escondidos en casa de Chung entraban en un simple CD<sup>33</sup>.



Asimismo, el informe indica que los métodos más usados para obtener datos han sido a través de requerimientos directos o indirectos de información sensible, vinculación comercial entre compañías, adquisición de tecnología a través de terceros, participación en conferencias, convenciones o ferias de negocios, el aprovechamiento de visitas oficiales de funcionarios, la lectura y análisis de la literatura sobre temas de C&T disponible de manera abierta y el aprovechamiento de medios

**32** Office of the National Counterintelligence Executive: Annual Report to Congress on Foreign Economic Collection and Industrial Espionage, 2011. Ver también <http://wtop.com/national-security/2015/07/american-companies-warned-rise-espionage/>. Último acceso 23 Nov 2017

**33** Como promedio, una página de texto común ocupa aproximadamente 2kb, de donde el total de páginas encontradas podría ocupar cerca de 488 Mb. Un pendrive de 32 Gb (es decir capaz de almacenar 65 veces esta cantidad de datos) cuesta alrededor de \$ 300 en Buenos Aires a fin de noviembre de 2016.

cibernéticos. Este último punto es cada día más importante por la cantidad de información que en forma abierta o utilizando metodologías no éticas, es adquirida por los medios de reunión de competidores, industriales o gubernamentales.

Según el Servicio Nacional de Inteligencia (NIS) de la República de Corea, la información confidencial que se ha entregado o intentado entregar a empresas inescrupulosas extranjeras desde 2002 hasta mediados del 2006 (ver figura) estaba valuada en más de 95 billones de la moneda local (aproximadamente \$102 mil millones de dólares norteamericanos). Y estimaba que agregando los casos no denunciados, las pérdidas financieras podrían alcanzar los 100 billones de won<sup>34</sup>.

En nuestro país no hay estadísticas actualizadas respecto de este tema y solo aparecen como un capítulo del tema corrupción<sup>35</sup>. Recién en 2010 se presentó en el Congreso un proyecto para modificar el Código Penal que incluye la figura de espionaje industrial<sup>36</sup>, no incluida como tal en la Ley 13.985 que se refiere al espionaje en general y se centra en la Nación como un todo, por lo que los delitos cometidos contra estos son cubiertos como violaciones a la propiedad intelectual de un bien.

## Conclusiones

Desde los literarios Mercaderes de la Luz, pasando por Reginald Victor Jones y por la amplia implementación en el mundo comercial, la inteligencia científico tecnológica busca que la organización a la que sirve no sufra una sorpresa tecnológica. O mejorar la posición competitiva de una empresa frente a un mercado cada vez más exigente.

En el campo estatal, el propósito de la ICT se refiere a la evaluación de las capacidades de investigación, fabricación e ingeniería de un estado; analizando sus sistemas de armas; comprendiendo las amenazas técnicas y científicas para la seguridad nacional; y el desarrollo de las contramedidas adecuadas.

Desarrollada por especialistas, debe darles a los gerentes, como producto, información comprensible, oportuna y adecuada que les sirva para la toma de decisiones. Es decir, lo mismo que se pide de las actividades de inteligencia en el campo militar.

Objetivos similares, pero herramientas legales diferentes.

Como expresamos previamente, no debemos confundir la ICT con el espionaje industrial. Pero debemos tener presente que el mismo interés que despiertan en nosotros las novedades tecnológicas o científicas de la competencia, también es despertado en ellos. Y que los mismos medios legales de obtención de información disponibles, también lo están para ellos. Por lo que de la misma manera que debería poner esfuerzos en el campo de la obtención de información, deberemos poner esfuerzos para reducir la probabilidad de que la propia sea demasiado accesible a mis competidores o estructurar mis acciones dando por sentado que nada de lo que haga en mis procesos industriales podrá permanecer en reserva.

<sup>34</sup> Kim Sue-young: Industrial Espionage haunts Korea. Korea Times, 11 de junio de 2007

<sup>35</sup> Ver comentarios de la encuesta realizada por RNF & Asociados en 2006 sobre este tema en <http://www.rnfyasociados.com.ar/editorial.html>. Último acceso 28 Feb 2016.

<sup>36</sup> ARTICULO 153. - Será reprimido con prisión de uno a tres años el que abriere o accediere indebidamente a una comunicación electrónica, una carta, un pliego cerrado, un despacho telegráfico, telefónico o de otra naturaleza, que no le esté dirigido; o se apoderare indebidamente de una comunicación electrónica, una carta, un pliego, un despacho u otro papel privado, aunque no esté cerrado; o indebidamente suprimiere o desviare de su destino una correspondencia o una comunicación electrónica que no le esté dirigida. ( <http://www.1.hcdn.gov.ar/proyxml/expediente.asp?fundamentos=si&numexp=3288-D-2010> )

(\*) **Carlos Hugo Trentádue:** es ingeniero militar de la especialidad química y oficial retirado del Ejército Argentino, donde alcanzó el grado de coronel de Artillería. Fue director de dos plantas de materiales energéticos y miembro de la Organización para la prohibición de Armas Químicas.

Es docente e investigador universitario. Autor de numerosos artículos y presentaciones. Es miembro activo de la Sociedad de la Industria Química del Reino Unido, de la Sociedad para la Historia de la Tecnología de los Estados Unidos. También es integrante del Área de Prospectiva en Energía Eléctrica de la UTN-FRGP, y del Grupo de Interés en Energías del Mar Argentino.