

Pasaje a la Ciencia

I.E.S. Antonio de Mendoza

Alcalá la Real

Número 19

Junio 2017

Ciencia y Seguridad



Coordinadores:
Juan Manuel León Millán
Daniel Jiménez Pérez

Editores
D. Juan Manuel León Millán
(Dpto. Geografía e Historia
del IES Antonio de Mendoza)
D. Antonio Heredia Rufián
(Dpto. Geografía e Historia).
Ret.
Dña. Patrocinio Cano García
(Dpto. Geografía e Historia)
D. Marino Aguilera Peñalver
(Dpto. Geografía e Historia)
D. Gerardo García Anguita
(Director del IES Antonio de
Mendoza)
D. Antonio Quesada Ramos
(Dpto. Biología y Geología
del IES Zaidín Vergeles)

Encargado de la Web:

Juan Francisco Ruiz Hidal-
go (Dpto. Didáctica de las
Matemáticas – Universidad
de Granada)



Colabora:
Área de Cultura del Excmo.
Ayuntamiento de Alcalá la
Real.



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

I.E.S. Antonio de Mendoza
Consejería de Educación
Pasaje del Coto s/n
23680 Alcalá la Real
D.L. J-268-2005
ISSN 1699-6305

<http://www.pasajealaciencia.es>

Índice

Ciencia y Seguridad	3
<i>Editorial</i>	
Una aproximación al mundo del espionaje	4
<i>Daniel Jiménez Pérez</i>	
Grupo de Estudios en Seguridad Nacional (GESI)	
La seguridad española: amenazas y retos actuales	20
<i>Bernardo Rodríguez Mayorga</i>	
Universidad de Granada	
Conflicto Líbano-Israel: del origen a la participación militar española	35
<i>José Manuel Moreno Mercado</i>	
Ayudante de investigación del Grupo de Estudios en Seguridad Internacional (GESI). Universidad de Granada	
Siria: Seis años de conflicto armado y violencia política	44
<i>Guillermo López Rodríguez</i>	
Ayudante de investigación en Grupo de Estudios en Seguridad Internacional (GESI)	
Seguridad en la web. Criptografía de llave pública	49
<i>Pepe Hidalgo Romero</i>	
Profesor de Matemáticas del IES Antonio de Mendoza	
Mujeres espías	57
<i>Patrocinio Cano García</i>	
Profesora del IES A. de Mendoza	
El enigma de Sherlock en España	64
<i>Juan de Dios Jiménez Valladares</i>	
Profesor del IES Laurel de la Reina. La Zubia	
Aproximación a la vacunación contra la viruela en Alcalá la Real en el siglo XIX	69
<i>Antonio Heredia Rufián</i>	
Profesor jubilado de Geografía e Historia. IES Antonio de Mendoza	
Las niñas no solo queremos ser princesas	74
<i>Elisabeth Pérez Ruiz</i>	
Oncóloga en el Hospital Costa del Sol de Marbella	
Innovación aeronáutica	79
<i>Carlos García Nieto</i>	
Ingeniero Aeronáutico. Dpt. Innovación, Investigación y Tecnología. Airbus Operations S.L. Getafe (Madrid)	
El Observatorio Andaluz de Astronomía	81
<i>Francisco Montes</i>	
Jefe de Proyectos OAA	
Una piedra de molina para marcar las horas	91
<i>Antonio Quesada Ramos</i>	
IES Zaidín Vergeles. Granada	

Ciencia y Seguridad

¡Bienvenidos al mundo del Pasaje a la Ciencia!, un año más, inicio así mi editorial, porque una vez más, este bonito proyecto se pone en marcha y sale a la luz con ilusión, ganas y mucho trabajo por parte de todos los que la haceos posible, pero merece la pena.

Este año bajo el título de Ciencia y Seguridad, vamos a presentar los diversos campos que suelen componer nuestra revista, que, humildemente se edita y gestiona desde nuestro centro de secundaria, el IES Antonio de Mendoza.

Por un lado hablamos de Seguridad, una aproximación a los retos actuales de la seguridad mundial, y sólo es una pequeña muestra, pues seguro que a muchos de nosotros se nos ocurren cientos más y de diversa índole (ecológicos, energéticos, Corea etc.); pero este año y este punto ha sido, más que otras veces desde que coordino esta revista, una apuesta mía, por un tema que me apasiona, como son las Relaciones Internacionales y la capacidad de dar una ventana de muestra de lo que se trabaja desde el GESI (Grupos de Estudios sobre la Seguridad Internacional), de la Universidad de Granada, dónde da sus primeros pasos un antiguo alumno de este centro y actualmente amigo y espero que podamos colaborar en un futuro próximo, o al menos compartir muchas tertulias en compañía de un buen café, Daniel Jiménez, dónde también deseo les sirva a él y a sus compañeros como una ayuda en su crecimiento como investigadores y dar a conocer algunos de sus primeros trabajos. ¡Espero os resulte muy interesante!.

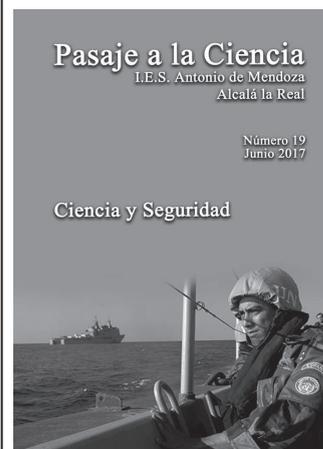
La segunda parte se trata de resaltar aspectos científicos que nacen en nuestra localidad, Alcalá la Real, dónde escriben personas de Alcalá relacionadas con cualquier ámbito del mundo científico contándonos su experiencia o parte de su trabajo, dando muestra del gran potencial humano que existe en nuestra localidad; o como el caso de Antonio Quesada, personas con un vínculo muy fuerte con ella. Agradecer en este apartado, a un alcalaíno de pro, compañero y amigo como D. Antonio Heredia, su colaboración siempre total y desinteresada a éste que escribe en el desarrollo de esta revista. Mil gracias.

No podemos olvidarnos de dos apartados que son obligatorios para mí: la nota literaria y diferente que aporta nuestro Sherlock Holmes particular, gracias al profesor y compañero Juan de Dios Jiménez y tratar de dar visibilidad a más de la mitad de la población, que parece que pasa por el mundo sin que se tenga presente, pero no podríamos interpretar la realidad histórica, científica y social sin la presencia de la Mujer. Es necesario visibilizar a la mujer en el campo de trabajo que nos trae aquí, para que asumamos la igualdad real y valoremos la aportación de ellas a nuestro proceso de desarrollo y crecimiento como sociedades.

Y como siempre digo, agradecer el apoyo de mi familia, que me soporta en mis horas de agobio cuando necesito tiempo y no sé de dónde sacarlo; a mi hija Myriam, para que cuándo sepa leer entienda porqué a veces su padre no juega con ella y está sentado en el ordenador; a los amigos que me escuchan y apoyan en todos los momentos. Tampoco olvidarnos del equipo directivo que sigue apoyando este proyecto, y me van a permitir que lo centralice este año en su director, D. Gerardo García, compañero y amigo, persona con la que es fácil trabajar y con la que ha sido un placer compartir estos 8 años, y utilizando el título de una película con Jack Lemmon y Walter Matthaus, “aquí siempre tendrás un amigo”. Gracias por la confianza y el apoyo.

Juan Manuel León Millán
Coordinador de la Revista Pasaje a la Ciencia

Portada



Portada:
Imagen del Ministerio de
Asuntos Exteriores y Coope-
ración

Una aproximación al mundo del espionaje

Une approche au monde de l'espionnage

Daniel Jiménez Pérez

Grupo de Estudios en Seguridad Internacional (GESI)

Resumen

El presente artículo se sumerge en los orígenes históricos de las actividades de espionaje, estudia los conceptos de espionaje y contraespionaje, analiza las características esenciales de los espías, compara las distintas disciplinas de obtención de información, detalla los procedimientos de infiltración y de penetración, define el significado de inteligencia, contrainteligencia y seguridad y, por último, examina el llamado “Siglo de Oro” del espionaje y su situación actual.

Palabras clave

Espionaje, Contraespionaje, Espía, Inteligencia, Contrainteligencia, Seguridad, Servicio de Inteligencia, Ciclo de Inteligencia, Comunidad de Inteligencia, Infiltración, Penetración.

Résumé

Cet article s’immerge dans les origines historiques de l’espionnage, il étudie les concepts d’espionnage et de contre-espionnage, il analyse les caractéristiques essentielles des espions, il compare les différentes disciplines d’obtention d’information, il détaille les procédures d’infiltration et de pénétration, il définit le signifié de renseignement, de contre-renseignement et de sécurité et, finalement, il examine le dénommé Siècle de l’Or de l’espionnage et son actuelle situation.

Mots-clés

Espionnage, Contre-espionnage, Espion, Renseignement, Contre-renseignement, Sécurité, Service de Renseignement, Cycle de Renseignement, Communauté de Renseignement, Infiltration, Pénétration.

I. Los orígenes del espionaje

La actividad de observar sin ser visto y de vigilar cautelosamente con un propósito concreto mediante el disimulo y el engaño ha existido desde tiempo inmemorial y seguirá latente en nuestra sociedad humana. Y es que, ya en Mesopotamia, allá por el III milenio a.C., encontramos los primeros indicios de espionaje, en concreto, en una tablilla datada el 2210 a.C. en la que se recoge que el rey acadio Sargón I, quien se hizo con un territorio que abarcaba desde Siria al actual Irán, utilizó mercaderes como espías durmientes para que le informaran sobre las regiones que planeaba dominar. Este mismo tipo de espías fue utilizado también en el mundo precolombino, en la época del florecimiento del Imperio

Azteca, en el siglo XIV, en particular, comerciantes espías (naualoztemecas) con formación y entrenamiento militar y pleno dominio de las distintas lenguas del Imperio que aprovechando sus largos viajes vendiendo sus mercancías, recababan información sobre los territorios que posteriormente serían conquistados.

Ya en el período de las Primaveras y Otoños de China (722-481 a.C.), el general y estratega militar Sun Tzu escribió un influyente tratado sobre la guerra que teoriza sobre el espionaje: *El Arte de la Guerra*.

También aparece el espionaje en la Biblia cuando Moisés, por indicación de Jehová, envía a doce hombres espías a reconocer y explorar la tierra de Canaán diciéndoles: “Subid de aquí al Néguev, y subid al monte, y observad la tierra cómo es, y el pueblo que la habita, si es fuerte o débil, si poco o numeroso; cómo es la tierra habitada, si es buena o mala; y cómo son las ciudades habitadas, si son campamentos o plazas fortificadas; y cómo es el terreno, si es fértil o estéril, si en él hay árboles o no; y esforzaos, y tomad del fruto del país” (Números 13, 17-20).

Una de las primeras huellas de inteligencia y contrainteligencia en el Nuevo Mundo es la que narra Alfonso de Ercilla en su obra *La Araucana* (1569), quien guerreó contra los mapuches, pueblo araucano del actual Chile sublevado contra el Imperio español, liderados por Caupolicán. Éste envió al fuerte donde se encontraban los españoles a un espía araucano llamado Pran para obtener información. Éste se relacionó con otro indio, de nombre Andresillo, que, sin embargo, era servidor de los españoles. Ocultándole este dato, Andresillo engañó a Pran convenciéndole de que la vulnerabilidad del fuerte estaba en ser atacado a la hora de la siesta ya que la mayoría dormía por haber velado en la vigilancia nocturna. Mientras Pran corre a decírselo a su jefe, Andresillo comunica el engaño al jefe del fuerte. Finalmente, se produjo una victoria aplastante para las tropas españolas pues los españoles esperaban a los mapuches simulando estar con las defensas desprotegidas. La narración de Alfonso de Ercilla nos transmite de esta manera la práctica común de los conquistadores españoles para recabar información: reclutar a nativos amerindios como informantes y espías.

II. El espionaje y el contraespionaje

El espionaje podría ser definido como la acción clandestina de espiar o acechar con la finalidad de obtener información secreta de naturaleza diversa (militar, política, ideológica, industrial, económica o científico-tecnológica), protegida por una persona, una organización o un Estado, especialmente referente a la capacidad defensiva y ofensiva de un país o conjunto de países y que afecta, por tanto, a la defensa o a la seguridad nacionales de los Estados.

Estamos ante una labor ardua, peligrosa y solitaria, caracterizada por la clandestinidad, el disimulo y el desapercibimiento; y es que, el principal objetivo de cualquier sistema de espionaje es adquirir información secreta necesaria para el Estado u organismo que lo maneja sin ser descubierto.

Por otra parte, como la otra cara de una misma moneda y como accesorio intrínseco a la actividad de espiar se encuentra el contraespionaje, esto es, la acción o servicio dedicado a impedir que el enemigo obtenga información secreta mediante distintos métodos como la desinformación o la clasificación de la información.

Los documentos clasificados contienen información sensible que requiere para su acceso y manejo una habilitación formal de seguridad con el objetivo primordial de proteger dicha información que, de ser usada por otros servicios secretos, puedan afectar a la seguridad nacional del país. Esta información se conoce como “secreto de Estado” y se clasifica de la siguiente manera, en orden decreciente, atendiendo a su nivel de protección: *top secret* (en España, secreto), *secret* (reservado), *confidential* (confidencial) y *restricted* (difusión limitada).

Sin embargo, la desinformación consiste en la difusión interesada y deliberada de informaciones falsas o engañosas que mantengan a sus destinatarios en el desconocimiento o la ignorancia o que los conduzcan a conclusiones erróneas.

III. Los espías

El espía clásico es la persona que al servicio de una organización o gobierno realiza labores de espionaje, obteniendo de forma encubierta y clandestina información secreta de diversa índole (p. ej. militar, política, ideológica, industrial, económica o científico-tecnológica) de otra organización o gobierno. También conocido como agente secreto o encubierto se caracteriza por realizar su acción de modo silencioso y desapercibido.

No obstante, en los distintos servicios de inteligencia se denominan de diversa forma. Así pues, por ejemplo, nuestro Centro Nacional de Inteligencia llama oficial de inteligencia a sus funcionarios y a las fuentes agentes; el HVA (Hauptverwaltung Aufklärung), el servicio de espionaje exterior del Ministerio de Seguridad del Estado en Alemania Oriental nunca utilizó el término espía sino el de “Kundschafter” que significa proveedor de información; y el Mossad (servicio de inteligencia israelí) denomina a sus agentes “Katsas”, un acrónimo de “Katzin Isuf” u oficial de obtención.

Los agentes operativos presentan una personalidad madura, estable y extrovertida; poseen numerosas cualidades humanas, como son la humildad, la discreción, la inteligencia, la iniciativa y audacia, la imaginación, la sociabilidad, la responsabilidad, la serenidad, la empatía, la fidelidad a su jefe y la lealtad a su patria o a la organización a la que sirve; capacidad de observación crítica; capacidad de objetividad en sus juicios; capacidad de síntesis y de expresión oral y escrita; capacidad para trabajar en equipo; y dominio de la cultura y la lengua del país donde opera.

El maestro chino Sun Tzu, en el capítulo XIII de su obra *El Arte de la Guerra*, tratado de estrategia militar escrito aproximadamente en el siglo VI a.C., clasificó a los espías en cinco categorías: locales, internos, dobles, pasivos y activos.

Los *espías locales o nativos* son aquellos de los que se sirve un servicio de inteligencia por su condición de naturales del país enemigo. A diferencia de éstos, los *espías internos* son aquellos que resultan útiles por ser oficiales del enemigo, que deberán ser atraídos por alguna motivación concreta (dinero, sexo, chantaje, etc.).

Más interesante resulta el análisis de los *espías dobles*, que son aquellos de los que se sirve un servicio de inteligencia por su condición de espía del enemigo. También conocidos como topes o infiltrados, un espía doble es la persona reclutada por el servicio de una nación (Servicio A) para obtener información de otro (Servicio B) pero que, al ser descubierto por este Servicio B, es reclutado de nuevo por éste para espionar al Servicio A. Siguiendo esta dinámica, el espía doble se convertiría en agente triple si de nuevo es

captado por el Servicio A para que trabaje contra el Servicio B, y así sucesivamente encontraríamos al agente cuádruple, quíntuple, etc. Por tanto, el servicio B que detecta a un espía del Servicio A enemigo puede utilizarlo a su favor de dos formas distintas: bien obsequiándole de alguna forma, cambiarle de bando, o bien, ocultando saber que se trata de un agente doble, transmitirle información falsa (la llamada actividad de desinformación como método de contraespionaje que analizamos anteriormente).

Por último, los *espías pasivos* son aquellos que, infiltrados en el servicio enemigo, difunden rumores, información falsa y tratan de confundir, mientras que los espías activos son aquellos que se encuentran entre el enemigo, tratando de recabar el máximo de información posible sin ser percatados, de manera silenciosa y cautelosa, observando sin ser vistos, caracterizados por sus habilidades, destrezas y valentía.

Los espías ocultan su verdadera identidad ante la sociedad, por su seguridad y para el efectivo desarrollo de su profesión, mediante una “tapadera-fachada”, es decir, un tipo de conducta ficticia que desenvuelve en su vida diaria y cotidiana, una situación o actividad profesional “legal”, verbigracia, comerciante, periodista, empresario, etc. De esta manera, un espía tiene un mínimo de dos personalidades distintas, convirtiéndose en un verdadero actor capaz de compaginar su profesión de espía y su historia ficticia, tratando de llevar una vida lo más normal posible de cara a la sociedad.

IV. Disciplinas de obtención de información

Los espías realizan principalmente un tipo de disciplina de obtención de información: la inteligencia de fuentes humanas (Human intelligence o HUMINT). Se trata de una actividad de adquisición de información pero no es conceptualmente inteligencia. No obstante, se da la incoherencia de denominarla así.

La **inteligencia de fuentes humanas** (HUMINT) es definida por la OTAN como “una categoría de la inteligencia derivada de la información recogida y proporcionada por fuentes humanas”. Por tanto, tiene por finalidad la obtención de información en el trato con las personas. Se trata de una de las actividades de adquisición de información más clásicas y antiguas, siendo ejemplos de ésta la tradicional actividad de espionaje, el interrogatorio de prisioneros de guerra o la entrevista a cualquier persona civil. A esta disciplina de obtención de información es a la que ya se refería el estratega militar chino Sun Tzu al escribir lo siguiente: “la información no puede obtenerse de fantasmas ni espíritus, ni se puede deducir por analogía, ni descubrir mediante cálculos. Debe conseguirse de personas que conozcan la situación del enemigo”.

No obstante, las palabras de Sun Tzu quedan hoy en día un poco desvirtualizadas debido al avance de la ciencia y de la tecnología, existiendo otras disciplinas de obtención de información igual o más útiles (pues pueden aportar informaciones que no se puedan adquirir mediante fuentes humanas) y fiables, dependiendo de los casos concretos a los que se enfrente un servicio de inteligencia.

La **inteligencia de imágenes** (IMINT: *Imagery intelligence*) es la inteligencia derivada de imágenes adquiridas por fotografías, radar, sensores electro-ópticos, térmicos, infrarrojos y de amplio espectro que pueden estar en tierra o basados en plataformas navales, aéreas o espaciales. En España, dentro de ésta, estaría incluida también la inteligencia óptica (OPINT), esto es, la información obtenida a través de medios optrónicos.

La **inteligencia de señales** (SIGINT: *Signals Intelligence*) comprende la de comunicaciones (COMINT: *Communications Intelligence*) – la información extraída de las radiaciones electrónicas enemigas procedentes de receptores o usuarios no destinatarios de las emisiones (teléfono, radio, internet, etc.)-, la inteligencia electromagnética (ELINT: *Electronic Intelligence*) –que supone la utilización de campos eléctricos (cargas y corrientes eléctricas) y campos magnético- y la inteligencia telemétrica (TELINT: *Telemetry Intelligence*) – cuya función es la detección de imágenes, medidas y radiaciones mediante imágenes ópticas-. La red más conocida de inteligencia de señales es la red de ECHELON operada por Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Australia y Nueva Zelanda, existiendo también una versión llamada FRENCHELON operada por la “Direction générale de la sécurité extérieure” (DGSE), el servicio de inteligencia francés.

No obstante, la inteligencia de señales está estrechamente e incluso confusamente relacionada con la **inteligencia de mediciones y firmas electrónicas** (MASINT: *Measurement and Signature Intelligence*). Mientras que la inteligencia electromagnética y la de comunicaciones se enfocan en la información proporcionada por las señales en sí mismas, la MASINT aun trabajando también con las señales recolectadas, es más una disciplina de análisis cuantitativo y cualitativo de datos derivados de los sensores técnicos especializados con el propósito de identificar rasgos específicos asociados con la fuente, emisor o remitente, facilitando la identificación subsiguiente y/o medida del mismo.

A través de la **inteligencia técnica** (TECHINT: *Technical Intelligence*) se obtiene información acerca de los desarrollos tecnológicos extranjeros y la actuación y capacidades operacionales que el material extranjero tiene o puede tener, en una futura aplicación práctica, para los propósitos militares.

La inteligencia de fuentes abiertas (OSINT: *Open Source Intelligence*), por su parte, es la información obtenida de una amplia gama de fuentes públicamente accesibles (p.ej. radio, televisión, revistas, prensa, etc.), siendo característica la innecesariedad de recurrir a técnicas de subterfugio.

La información obtenida acerca de los procesos de fenómenos acústicos ocasionados por la naturaleza o por embarcaciones u otros ingenios se conoce como **inteligencia acústica** (ACINT: *Acoustic Intelligence*). Principalmente, se refiere a la información obtenida mediante el sonar y tiene como pretensión la de distinguir y localizar a un adversario en espacios marítimos. Esto permite el análisis del ruido radiado por los barcos, obteniendo así la denominada “firma acústica” que permite identificar cada unidad de forma unívoca al igual que una huella dactilar identifica a una persona; pero a diferencia de las huellas dactilares que son invariables, las firmas acústicas cambian con el tiempo, lo que obliga a mantener una información actualizada de inteligencia de unidades navales.

Por último, cabe mencionar la **inteligencia sanitaria** (MEDINT: *Medical Intelligence*), derivada de la obtención y estudio de los elementos de epidemiología y ambientales en una determinada zona, así como de los riesgos Nucleares, Biológicos o Químicos para las fuerzas propias o de las capacidades sanitarias de infraestructuras y personal adversarias y propias.

V. La infiltración y la penetración

La infiltración y la penetración constituyen dos procedimientos útiles para recabar la información necesaria para producir inteligencia.

Se conoce como **infiltración** a la técnica consistente en introducir agentes propios (topos) en servicios de inteligencia hostiles para burlarlos y causar graves daños estructurales en el servicio infiltrado, así como para obtener información de interés referida a planes, capacidades, proyectos, etc. del servicio; en organizaciones criminales para controlarlas y ponerlas a disposición de la justicia; en organizaciones políticas y religiosas para su vigilancia, control y manipulación.

En cambio, la **penetración** en los servicios de inteligencia hostiles se logra buscando la cooperación consciente o inocente de un miembro de dicha organización, con la finalidad de que nos proporcione información, mediante cuatro motivaciones fundamentalmente:

- El amor: una de las principales armas de los agentes secretos para chantajear e influenciar en otro sujeto es el empleo del sexo o del amor. Así, en plena Guerra Fría, Gabriele Gast, una joven conservadora y sensible de Alemania Occidental, se sintió seducida en un viaje de estudios al otro lado del muro por un joven rudo y con escasa cultura. El precio de ese amor fue trabajar para la *Stasi*, uno de los servicios secretos más crueles de la época. Otro ejemplo relevante lo constituye el también agente de la *Stasi* Irmgard Schmidt quien empleando sus encantos sedujo a personal de la CIA.



Gabriele Gast. Fuente: Bayerischer Rundfunk, 05/04/13

- El soborno: es la técnica más utilizada en el método de penetración, mediante la compra de información por dinero. Como ejemplo podríamos citar a Víctor Ariza, suboficial peruano que se vendió al servicio de inteligencia chileno, pues su obsesión con el sexo le había situado en una situación límite (tenía una exmujer, una esposa y una amante embarazada, así como cientos de películas pornográficas) difícil de mantener con la paga de suboficial. También, el oficial y analista de contrainteligencia de la CIA ALDRICH AMES se ofreció por dinero al KGB, quien facilitó el asesinato de diez traidores del bando soviético. En cambio, esta técnica no siempre ha ofrecido resultados satisfactorios para el servicio de inteligencia que pretende la penetración. Tal es

el caso del español JOAQUÍN MADOLELL, paracaidista del Ejército del Aire al que el GRU (*Glavnoe Razvedivatelnoie Upravlenie*), el servicio de espionaje militar ruso, creyó haber logrado su lealtad mediante el soborno. Sin embargo, sirvió como doble agente a favor del Ejército español.



Joaquín Madolell, agente doble español. Fuente: Archivo familiar.

- La ideología: constituyó un elemento fundamental durante la Guerra Fría ante la lucha por la hegemonía mundial entre Estados Unidos y la URSS. Tal es el caso de Dmitry Polyakov, general soviético y alto oficial de la inteligencia militar de su país (GRU) quien reveló secretos de la URSS a la CIA, convirtiéndose en uno de los mejores informantes de la inteligencia estadounidense, actuando puramente por una cuestión de principios, sin estar interesado en el dinero. También fue movido por una motivación ideológica Kim Philby, miembro de alto rango de la inteligencia británica quien, al ser un marxista convencido, decidió servir al KGB. Por contrapartida, el coronel de la inteligencia militar rusa Oleg Penkovski quien por sus ideales informó al MI6 de que la URSS estaba instalando misiles nucleares en Cuba, en lo que pronto sería conocido como la crisis de los misiles cubanos.



Kim Philby. Fuente: The Independent, 22/10/15

- El ego: muchos espías son captados por su descontento con su servicio de inteligencia, al no ser valorados a pesar de sus méritos, ser degradados o castigados, así como aquellos resentidos, los que desean demostrar su talento o los desleales. En esta motivación se incluye al español Roberto Flórez, ex agente del CNI que fue condenado por traición tras proporcionar al KGB documentos clasificados, o a Robert Hanssen, agente estadounidense del FBI quien se ofreció personalmente al GRU para el que espío durante más de veinte años porque se sentía infravalorado en la agencia estadounidense y quería demostrar su potencial.



Roberto Flórez, durante la primera sesión del juicio por traición. Fuente: El Mundo, 11/02/10

El procedimiento de penetración en un servicio de inteligencia hostil se compone de cinco fases:

1. Fase de estudio y selección de la persona que tiene acceso a la información que se requiere.
2. Fase de conocimiento de la persona seleccionada consistente en determinar lo más prolijamente posible sus debilidades, motivaciones y personalidad.
3. Fase de acercamiento o aproximación consistente en la toma de contacto con el sujeto seleccionado llevada a cabo por un agente reclutador.
4. Fase de desarrollo de la fuente, con la finalidad de generar confianza y de tantear la propuesta de trabajar en el servicio penetrador.
5. Fase de captación, en la que se efectúa la propuesta de colaboración con el servicio agresor.

Todo este proceso de captación no está exento de riesgos, debiendo efectuarse con seguridad y delicadeza ya que, de lo contrario, puede ocurrir un caso similar al acontecido con Samir Mayed Ahmed, palestino que asesinó al reclutador del Mossad Baruch Cohen en plena calle de Madrid ante el desconocimiento de éste de que el joven estudiante palestino de Medicina en España era un agente doble perteneciente al servicio de información y seguridad de la OLP (Organización para la Liberación de Palestina).

VI. Sobre inteligencia, contrainteligencia y seguridad

1. Inteligencia como institución

Con ella nos referimos a los servicios de inteligencia y a la comunidad de inteligencia. Un **servicio de inteligencia** es un organismo del Estado que tiene como misión obtener, analizar e interpretar información, no alcanzable por otros organismos, sobre los riesgos

y las amenazas a la seguridad y las diversas oportunidades de actuación existentes en este ámbito, para producir inteligencia que suministra al Gobierno, con el fin de permitir la toma de decisiones y hacer posible la prevención y la desactivación de los primeros y el aprovechamiento de las segundas. Los servicios de inteligencia tienen como principales funciones evitar las sorpresas estratégicas y tácticas, proporcionar asesoramiento experto permanente, asesorar al decisor político y mantener el secreto de la inteligencia, necesidades y métodos.

En concreto las funciones de nuestro Centro Nacional de Inteligencia las podemos encontrar en el artículo 4 de la Ley 11/2002, de 6 de mayo, reguladora del Centro Nacional de Inteligencia.



Centro Nacional de Inteligencia. Fuente: <http://www.cni.es>

Por otra parte, la **comunidad de inteligencia** es una estructura de trabajo común que posibilita la coordinación de todos los organismos públicos del Estado que producen inteligencia. La primera noticia histórica que se ha encontrado donde se pretende crear una estructura que coordine los servicios data del siglo XVI. El 25 de enero de 1599, el Capitán General Juan Velázquez de Velasco escribió una carta al rey Felipe III en la que argumentaba cómo subsanar los dos grandes defectos que tenían los servicios secretos de España: la falta de coordinación y el uso incorrecto de los gastos reservados. De esta manera, en aquellas fechas se creó el cargo de Espía Mayor y Superintendente de las inteligencias para el cual fue designado el capitán Juan Velázquez de Velasco, con el fin de coordinar las numerosas actividades secretas de la Corona hispana, un importante precedente de la institucionalización de la función-actividad de espionaje. Vemos pues que en España, la idea de aglutinar a los reservados y herméticos servicios de inteligencia es vieja.

La Ley 11/2002 crea en España la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos de Inteligencia (CDGAI) que velará por la adecuada coordinación de todos los servicios de información e inteligencia del Estado para la formación de una comunidad de inteligencia (art. 6.1). Además, dicha ley señala que el Secretario de Estado, Director del CNI, deberá mantener y desarrollar, dentro del ámbito de su competencia, la colaboración con los servicios de información de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, y los órganos de la administración civil y militar, relevantes para los objetivos de inteligencia (art. 6.4.c)).

La Ley 11/2002 permite deducir que la Comunidad de Inteligencia Española, bajo la coordinación de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos de Inteligencia (CD-GAI), está formada por:

- Centro Nacional de Inteligencia (CNI), que incluye al Centro Criptológico Nacional (CCN), a la Oficina Nacional de Seguridad (ONS) y a la Oficina Nacional de Inteligencia y Contrainteligencia (ONIC).
- Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas (CIFAS).
- Servicio de Información de la Guardia Civil (SIGC) y Unidad Central Operativa (UCO).
- Comisaría General de Información del Cuerpo Nacional de Policía (CGI) y Comisaría General de Policía Judicial (CGPJ).
- Divisiones de Información de los Mozos de Escuadra y de la Policía Foral de Navarra y la Unidad de Información y Análisis de la Ertzaintza.
- Coordinación de Seguridad Penitenciaria (CSP).
- Centro de Inteligencia Contra el Terrorismo y el Crimen Organizado (CITCO).
- Centro Nacional de Coordinación Antiterrorista (CNCA).
- Comité Ejecutivo para el Mando Unificado (CEMU).
- Servicio de Vigilancia Aduanera (SVA).

2. Inteligencia como proceso

La inteligencia es un proceso que se inicia con determinadas demandas de los decisores políticos, lo que se llama “necesidad de inteligencia” que da lugar a un proceso estructurado conocido como “ciclo de inteligencia”.

Se entiende por ciclo de inteligencia la secuencia dirigida mediante la cual se obtiene información, se transforma en inteligencia y se pone a disposición de los usuarios. Consta de cuatro fases: dirección, obtención, elaboración y difusión.



Modelo de ciclo de inteligencia según nuestro Centro Nacional de Inteligencia

1) **Dirección:** Durante la fase de dirección se determinan las necesidades de inteligencia, se prepara un plan para su obtención, se organizan los medios y se efectúa el mando, coordinación y control de todos ellos. En esta fase cobran especial relevancia las denominadas funciones directivas, que son las siguientes: planificación, organización, motivación, mando, coordinación y control, manteniéndose las cuatro últimas durante el desarrollo de todo el ciclo.

2) **Obtención:** En esta fase se realiza la explotación de las fuentes de información por los órganos de obtención y la entrega de esta información al correspondiente equipo de elaboración para la producción de inteligencia.

3) **Elaboración:** La elaboración es la fase del Ciclo de Inteligencia en la que se produce la transformación de la información en inteligencia al someterla a un proceso apropiado, mediante la valoración de la pertinencia, oportunidad, fiabilidad y exactitud de las noticias e informaciones recibidas sobre cada una de las actividades seguidas, el análisis de las mismas, la integración con la inteligencia disponible y la interpretación del conjunto. Esta fase se divide en cuatro subfases:

- o Valoración.
- o Análisis.
- o Integración.
- o Interpretación.

4) **Difusión:** Es la fase en la que se efectúa la distribución segura y oportuna de la inteligencia en la forma adecuada y por los medios apropiados a aquellos que la necesitan. La difusión es la fase final del Ciclo de Inteligencia.

Es un error común identificar las actividades de los servicios de inteligencia con el espionaje, y por tanto considerar espías a todos los miembros de estos servicios pues el espionaje es sólo uno de los medios empleados para producir inteligencia, aunque se trate de un elemento clave para la misma. La inteligencia como proceso explica que en ocasiones se confunda inteligencia con espionaje, cuando en realidad este último es una actividad que forma parte del ciclo (en la fase de obtención), y que por tanto alude a un aspecto muy puntual en el conjunto del proceso.

3. Inteligencia como resultado

El Glosario de Inteligencia editado por el Ministerio de Defensa de España define a la Inteligencia como *“el producto que resulta de la evaluación, la integración, el análisis y la interpretación de la información reunida por un servicio de inteligencia”*.

La inteligencia es, por tanto, información elaborada, encontrándose en la cúspide de una “pirámide informacional” compuesta por datos, información, conocimiento e inteligencia. “Como señalan Miguel Ángel Esteban y Andrea V. Carvalho (2012: 19-26), la imagen de la pirámide informacional expresa de manera gráfica la abundancia cuantitativa de los niveles más bajos frente a los más altos, la importancia cualitativa de los más elevados respecto a los inferiores, así como la necesidad de disponer de estratos de base sobre los que asentar los escalones superiores” (Jordán, 2015).



Fuente: Ponjuán G. Gestión de información en las Organizaciones, principios, conceptos y aplicaciones. Santiago de Chile, Chile: CECAPI; 1998. p. 1-5.

A estos efectos, entendemos:

- **Datos:** elementos básicos de conocimiento sobre la realidad que por sí solos no tienen significado (p.ej. cifras o nombres de personas).
- **Información:** conjunto de datos convenientemente tratados para su conversión en inteligencia, recopilándolos y añadiéndoles significado, contexto y propósito.
- **Conocimiento:** es el resultado de una estructura de conceptos, teorías y explicaciones de la realidad que permiten comprenderla. Los conocimientos previos permiten evaluar e integrar nuevas informaciones.
- **Inteligencia:** es el resultado de aplicar los conocimientos para la interpretación y evaluación de la información obtenida sobre un determinado asunto de interés, constituyendo la cúspide de la pirámide informacional, el resultado más profundo y exacto para el más correcto asesoramiento al decisor político.

No es correcto, pues, utilizar como sinónimos información e inteligencia, pues la primera es la materia prima que los analistas transforman en inteligencia (información elaborada).

4. Contrainteligencia

La inteligencia y la contrainteligencia son las dos caras de una misma moneda, que podemos llamar Servicio de Inteligencia. Con ello se quiere ilustrar que debe ser un conjunto sólido, unitario y cohesionado.

La contrainteligencia es un conjunto de actividades que tienen como finalidad localizar, identificar y vigilar, para neutralizar y, en su caso, contrarrestar, las actividades de organizaciones hostiles dedicadas al espionaje, el sabotaje, la subversión o el crimen organizado. Las actividades de contrainteligencia resultan complejas dentro de los servicios de inteligencia pues tienen una directa relación con las tareas de seguridad debido a la confluencia en el uso de métodos para garantizar la seguridad del material, la estructura y el personal, entre otros; y deben también estar en contacto con la parte productora de inteligencia para conocer los actores que podrían estar interesados en la inteligencia propia al ser, al mismo tiempo, objeto de las actividades de espionaje e inteligencia del servicio.

Las operaciones de contrainteligencia permitirían llevar a buen término las tareas de inteligencia pues evitan que el servicio de inteligencia enemigo o grupos para-estatales obtengan información privilegiada sobre el accionar de los servicios ya que están dirigidas a asegurar la seguridad de la información, del personal, de las comunicaciones y de las operaciones de inteligencia propias (Andrade, 2016).

5. Seguridad

La seguridad puede definirse como el estado deseado por una sociedad, en el que pueda desarrollarse y prosperar libre de amenazas. Es pues, una condición alcanzada cuando se está convenientemente protegido contra actos hostiles.

En un Estado, el servicio de inteligencia engloba la inteligencia, las actividades de contrainteligencia y la contribución de ambas a la seguridad mediante la recomendación de medidas.

VII. El siglo de oro del espionaje y la actualidad

Cada período histórico ha contado con los métodos de espionaje que requerían las circunstancias, pero es en la época contemporánea cuando el espionaje experimenta avances asombrosos, ante el progreso científico-tecnológico y la informática. Así, el siglo XX ha sido considerado comúnmente el “Siglo de Oro” del espionaje, por la cantidad e importancia de esta actividad debido a los enormes intereses y tensiones originados en esta época, dos guerras mundiales y la llamada guerra fría, finalizada con la caída del Muro de Berlín en 1989. Estas guerras han supuesto un antes y un después en la historia de los servicios de inteligencia, que aumentaron su importancia invisible en las victorias bélicas ante una situación en la que, al tratarse de contiendas globales, muchos países se jugaban su destino. El volumen de espías alcanza cotas muy altas, constituyendo este período de guerras una formidable e innumerable cantera de espías, hasta el punto de depender la fortuna de los ejércitos del éxito de los servicios secretos.



Imagen real del fusilamiento de la espía Mata Hari el 15 de octubre de 1917. Falleció en Vincennes, Francia cuando tenía 41 años. Fuente: El Mundo 04/10/16.

La Primera Guerra Mundial supuso un gran desarrollo y evolución de unos servicios secretos poco profesionalizados a organizaciones especializadas, dependientes del estamento militar, siendo los más importantes el MI6 británico (Military Intelligence 6th section), el Nachrichtenbüro o III-B de Alemania y el Deuxième Bureau o Segunda Sección de los servicios secretos franceses. Esta contienda estuvo marcada por el enorme avance

en sistemas de comunicación y transporte así como por los ingentes recursos humanos y materiales movilizados, contando por primera vez en la historia con la participación activa de numerosas mujeres en ambos bandos bélicos. Destacó, en particular, Margaretha Geertruida Zelle, más conocida como MATA HARI, una bailarina, cortesana y espía doble a favor de Alemania, responsable de la muerte de miles de soldados del bando aliado.

El espionaje resultó fundamental para decantar el resultado de la Segunda Guerra Mundial, actividad a la que los beligerantes destinaron importantes recursos. De hecho, la victoria de los aliados se debió en gran parte a su mayor capacidad para interceptar las comunicaciones enemigas, con logros tan importantes como el desciframiento de la clave “Púrpura” del Alto Mando Japonés, o de la máquina *Enigma*, que los alemanes, ingenuamente, consideraban invulnerable. Aunque fue fundamental el espionaje basado en técnicas de interceptación, también surgieron míticos espías como el agente soviético de nacionalidad alemana Richard Sorge o el espía judeopolaco Leopold Trepper, miembro destacado de la famosa “Orquesta Roja”, red de espionaje comunista formada durante la Segunda Guerra Mundial e integrada por ciudadanos alemanes en contra de los nazis.

Mas sin duda alguna, un caso paradigmático del espionaje en esta contienda bélica determinante para el resultado de la misma fue Juan Pujol García. Conocido por su nombre en clave británico *Garbo* y por su nombre en clave alemán *Arabel*, Juan Pujol fue un doble agente español que desempeñó labores de espionaje y contraespionaje durante la Segunda Guerra Mundial, destacando su papel clave en el éxito del desembarco en Normandía. La información falsa que Garbo proporcionó a Alemania ayudó a convencer a Hitler de que el ataque principal de los aliados se produciría más tarde y en otro lugar, en el Paso de Calais, lo que provocó la reducción de tropas nazis en la verdadera zona en la que se produciría el desembarco y el consiguiente inicio imparable de la victoria aliada en el conocido como Día D. Pero Garbo fue un agente muy peculiar pues en lugar de ser de los que actúan operativamente en el frente, era un espía de despacho, de biblioteca, escritor. Creó una red de espionaje de veintisiete miembros, todos ellos ficticios, se inventaba sus personajes, los novelaba, les daba credibilidad y crédito para llegar a engañar, urdiendo jugadas más propias del submundo de los thrilleros que de la aristócrata inteligencia militar con tal habilidad artística que incluso fue considerado como uno de los mejores agentes secretos tanto de un bando como de otro, siendo condecorado en 1944 con medallas de ambos polos: la Cruz de Hierro alemana y la Orden del Imperio Británico.



Juan Pujol García, en dos momentos de su carrera como espía. Fuente: ABC, 14/01/17

También fue característica de la Segunda Guerra Mundial la gran actividad de espionaje que se produjo en países neutrales como España, Suiza o Portugal, que se convirtieron en mercados de venta de información secreta, en muchos casos basada en datos falsos o meras suposiciones.

Tras la victoria bélica del bando aliado, surgió la denominada guerra fría, que intensificó aún más el espionaje militar y político. En Estados Unidos se creó la CIA (Central Intelligence Agency) y la DIA (Defense Intelligence Agency), y en la Unión Soviética el KGB que actuaba conjuntamente con el GRU. Estas organizaciones aglutinaron la mayor parte del espionaje durante la guerra fría, contienda de caracteres secretos que supuso la utilización masiva de espías dedicados a la obtención de secretos estratégicos, políticos o tecnológicos y cuyas consecuencias han conformado el actual panorama estratégico global. Los servicios de inteligencia perfeccionaron durante este período los sistemas de espionaje y análisis de información por medios tecnológicos hasta extremos inimaginables.

No obstante, en la actualidad, lejos de ser el espionaje una actividad en descenso, los gastos en obtención de información secreta y contraespionaje se han disparado ante las inminentes amenazas de ataques terroristas. Pero el espionaje de este siglo XXI se realiza en muchas ocasiones sin intervención humana sobre el terreno, sustituyendo los ordenadores y los satélites artificiales al espía clásico, lo que permite conseguir con escaso riesgo cantidades ingentes de información. En cambio, la era digital no desnaturaliza en su totalidad al verdadero espía de carne y hueso pues sigue siendo un factor esencial a la hora de descifrar las auténticas intenciones y pensamiento del adversario.

Hoy en día, la red *Echelon*, en la que participan los Estados Unidos, el Reino Unido, Canadá, Australia y Nueva Zelanda, es capaz de procesar automáticamente todas las comunicaciones de correo electrónico, fax, télex y telefónicas sin otra necesidad de intervención humana que no sea la recogida y análisis de los datos. Esta red funciona a escala mundial bajo la dirección de la Agencia Nacional de Inteligencia (NSA) norteamericana con la que colaboran voluntariamente empresas privadas como Microsoft, Apple, Google o Facebook proporcionándole informaciones privadas sobre sus usuarios. De manera similar, otras empresas de estos sectores también se vieron forzadas a colaborar con la NSA por orden judicial, y las que no lo hicieron se vieron abocadas al cierre, tal y como sucedió con los proveedores de correo seguro “Lavabit” y “Silent Circle”. La red de espionaje planetario dirigida por la NSA, tal y como se ha puesto de relieve con el reciente “escándalo Snowden”, nos está sometiendo a una vigilancia masiva por defecto (surveillance by default) o integrada de fábrica en una gran cantidad de tecnologías que utilizamos en nuestra vida cotidiana, que difumina el concepto de privacidad, llegando incluso a desaparecer en esta indolente sociedad aturdida por el nivel de interconexión masivo y el consentido concepto de “aldea global”.

*“Conoce a tu enemigo y concóctete a ti mismo,
de lo contrario contarás tus combates por derrotas” (Sun Tzu)*

Nota del autor:

Daniel Jiménez Pérez es estudiante del Grado en Derecho en la Universidad de Granada, miembro y ayudante de investigación en el Grupo de Estudios en Seguridad Internacional (GESI) de la Universidad de Granada, colaborador en el Observatorio de actividad yihadista en el Magreb y en el Sahel Occidental y antiguo alumno del IES Antonio de Mendoza (promoción 2008-2012) de Alcalá la Real.

Bibliografía

- Andrade, Carolina (2016), “Contrainteligencia”, Díaz Antonio (dir.), *Conceptos fundamentales de inteligencia*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- Esteban, Miguel Ángel (Coord.) (2009), *Glosario de Inteligencia*, Madrid: Ministerio de Defensa.
- Esteban, Miguel Ángel y Carvalho, Andrea V. (2012), “Etapas y actividades del proceso de producción y transferencia”, González Cussac, José Luis (Coord.), *Inteligencia*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- Esteban, Miguel Ángel y Carvalho, Andrea V. (2012), “La inteligencia y los activos informacionales”, González Cussac, José Luis (Coord.), *Inteligencia*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- Hernández, Adolfo, Enrique Fojón y Guillem Colom (2014), Documento de Opinión 34/2014, *Vigilados por defecto*, Instituto Español de Estudios Estratégicos.
- Herrera Hermosilla, Juan Carlos (2012), *Breve historia del espionaje*, Madrid: editorial Nowtilus.
- Jiménez Moyano, Francisco (2012), *Manual de Inteligencia y Contrainteligencia*, Sevilla: CISDE editorial.
- Jordán, Javier (2015), Análisis GESI 26/2015, *Introducción a la Inteligencia en el ámbito de Seguridad y Defensa*, Granada: Grupo de Estudios en Seguridad Internacional.
- Jordán, Javier (2016), Análisis GESI 2/2016, *Una revisión del Ciclo de Inteligencia*, Granada: Grupo de Estudios en Seguridad Internacional.
- Martínez Laínez, Fernando (2016), “Espionaje”, Díaz Antonio (dir.), *Conceptos fundamentales de inteligencia*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- Prieto del Val, Tomás Fernando (2016), “Espía”, Díaz Antonio (dir.), *Conceptos fundamentales de inteligencia*, Valencia: Tirant lo Blanch.
- Rueda, Fernando (2012), *Espías y Traidores. Los 25 mejores agentes dobles de la Historia*, Madrid: La Esfera de los Libros.
- Sun Tzu (2006), *El Arte de la Guerra*, Madrid: La Esfera de los Libros.
- Talty, Stephan (2013), *Agent Garbo. The brilliant, eccentric secret agent who tricked Hitler and saved D-Day*, Boston: Houghton Mifflin Harcourt.
- VV.AA. (2007), *Echelon. La red de espionaje planetario*, Santa Cruz de Tenerife: Editorial Melusina.

La seguridad española: amenazas y retos actuales

Spanish security: threats and current challenges

Bernardo Rodríguez Mayorga

Universidad de Granada

Resumen

Con la extensión de la globalización y los cambios sociales se han producido una serie de fenómenos que han tenido su repercusión en la seguridad. El siglo XX es moldeado por una serie de desafíos a la seguridad mundial, donde todo tipo de amenazas se ciernen sobre España. Es por ese motivo que comprender la seguridad española a través de diferentes niveles proporciona una visión más amplia de la importancia que esta tiene hoy en día para la población.

Palabras clave

Seguridad; amenazas; globalización; seguridad española; estrategias de seguridad.

Abstract

With the extension of te globalization and social changes some phenomenons have ocured and touched the security. The XXth century is shaped by several challenges to the global security, where all kind of threats loom over Spain. For that reason understand the Spanish security among the different levels brings a wider vision of the importance of it nowadays for the people.

Key words

Security; threats; globalization; spanish securiry; security strategies

Introducción

¿Qué tienen en común una sequía en el Creciente Fértil con la seguridad española, o el terrorismo yihadista en Argelia y la seguridad energética de nuestro entorno? O yendo más lejos, ¿qué relación existe entre una situación de hambruna en el Cuerno de África con el despliegue de operaciones españolas en Somalia? Para responder a esta pregunta hace falta comprender el contexto global actual como un entramado de interconexiones de dependencia entre diferentes escenarios y actores. Esta hiperconexión se tiene que interpretar como un cuadro amplio, de la misma complejidad que el Jardín de las Delicias del Bosco, si se puede hacer un símil.

El siglo XXI ha supuesto una serie de desafíos en el ámbito de la seguridad mundial dentro del que también se tiene que hacer especial mención a la seguridad española. Los principales rasgos que definen este siglo son el impacto de la globalización, las tecnologías de la comunicación e información, los cambios sociales y demográficos, las migraciones descontroladas, cambios en la política exterior de determinados países, la erosión

de la soberanía del Estado-nación, la permeabilidad de las fronteras, el aumento de la fractura hemisferio Norte frente al hemisferio Sur, el cambio climático, el aumento de la desigualdad económica, la escasez de recursos, etc. Siendo una lista abierta de problemas a los que hacer frente que afectan, condicionan y algunas veces determinan los rasgos principales (sociales, culturales, políticos, económicos, ambientales, tecnológicos, jurídicos, etc.) del mundo actual que a generan una serie de desafíos a la seguridad ya sea de forma directa o indirecta. Así como la emergencia de una serie de amenazas a la seguridad que se han convertido en internacionales como el terrorismo internacional, las amenazas híbridas y la consolidación de los conflictos intraestatales como principales conflictos. Por otro lado, siguen siendo recurrentes la proliferación nuclear, la proliferación de armas en manos de actores no estatales y la aparición de diferentes tipos de insurgencia.

En los últimos veinte años la seguridad europea se ha visto afectada principalmente por problemas como el terrorismo internacional, la ciberseguridad, el crimen organizado, la escasez de recursos (sobre todo hidrocarburos), la proliferación nuclear de otros actores como Irán o Corea del Norte y la amenaza de una confrontación entre los miembros europeos de la OTAN con Rusia. Aunque se tiene que hacer hincapié en el terrorismo internacional por ser de las amenazas a la seguridad más sonadas de los últimos años, como atestiguan los atentados de 2014 hasta el día de hoy en Francia, Bélgica, Dinamarca Alemania y Reino Unido. Hoy en día la guerra en la ex-Yugoslavia durante los años noventa parece lejana, así como el resto de conflicto armados internos en suelo europeo, salvando el repunte de las tensiones en el Báltico y el conflicto de Ucrania donde se ha producido un aumento en las hostilidades entre Estados europeos. Aunque los acontecimientos que más tenemos en la memoria son los atentados de índole terroristas perpetrados en suelo europeo a comienzos de siglo como el del 11-M en Madrid (2004), el 7-J en Londres (2005) y el de Moscú (2002). Seguidos por los atentados más recientes: París (enero de 2015), París (noviembre de 2015), Bruselas (marzo de 2016), Niza (julio de 2016), Berlín (diciembre de 2016) y Londres (marzo de 2017).

El presente trabajo recoge las principales amenazas y desafíos a la seguridad para España entendida la “seguridad” de forma amplia. Para ello se propondrá una definición de seguridad, posteriormente se señalarán las principales amenazas y desafíos a la seguridad en Europa, para terminar con algunas recomendaciones y tendencias.

El concepto de seguridad actual

Para comenzar a desarrollar el concepto de seguridad, en primer lugar se tiene que diferenciar entre riesgo, peligro y amenaza:

- a) Riesgo: “es la inseguridad generada por un agente hostil, cuya capacidad para causar efectos dañinos no está constatada a ciencia cierta, pero se considera bastante posible” (Ballesteros, 2016: 49).
- b) Peligro: “cuando el riesgo se constata como una realidad objetiva adquiere la condición de peligro, que se conoce en muchos o todos sus aspectos” (Ballesteros, 2016: 49).
- c) Amenaza: “cuando un agente hostil manifiesta de forma explícita o implícita su voluntad de utilizar ese peligro como un instrumento de coacción para lograr un fin, estaremos ante una amenaza” (Ballesteros, 2016: 49).

Para completar estos tres conceptos, se tiene que hacer referencia a la “cadena estratégica”, la escalada de un riesgo que se convierte en una amenaza, pasando por el peligro. De esta manera, la Estrategia Nacional tiene la función de evitar la escalada en la cadena estratégica, pero también hacer frente a las actuales amenazas y reducir su potencial hostil hasta el de riesgo o eliminarlas.

En cuanto a la aproximación al concepto de seguridad española, esta implica una complejidad en cuanto a la definición del concepto de seguridad. La seguridad muchas veces se define por negación, como la ausencia de amenazas u hostilidades. La palabra “seguridad” procede del latín, *securitas* o *securitatis*, recogida en la definición de la Real Academia de la Lengua Española, señala la cualidad de lo seguro, el servicio encargado de la seguridad de una persona o cosa¹. En otras definiciones se entiende la seguridad como la ausencia de peligro o amenaza^{2,3}. Haciendo una interpretación del pensamiento de Locke, Rousseau o Hobbes, ellos entenderían la seguridad es uno de los pilares del contrato social entre la población y el Estado. Se entiende que el Estado soberano proveerá de seguridad a su población, siendo este el concepto clásico de seguridad. En todo caso, el concepto de seguridad es controvertido y no es unívoco, depende de las circunstancias personales de quien lo defina (Laborie, 2011: 1).

Como lo recoge la Constitución Española en el artículo 17: “Toda persona tiene derecho a la libertad y a la seguridad. Nadie puede ser privado de su libertad, sino con la observancia de lo establecido en este artículo y en los casos y en la forma prevista en la ley”. Es por eso que en la sociedad actual no se entiende la libertad, ni el desarrollo o progreso, sin el elemento de la seguridad como señala la Estrategia de Seguridad Nacional (ESN) española de 2013. La ESN es un referente para comprender la definición de seguridad que se tiene desde la perspectiva española y porque al considera el mundo cambiante y factores en constante evolución, la ESN propone que el concepto de seguridad tiene que ser amplio y dinámico para el siglo XXI (ESN, 2013: 7). Pasando a otro ámbito supraestatal como la UE, esta vincula el concepto de seguridad como requisito necesario para la democracia y la prosperidad. La UE considera “el terrorismo, las amenazas híbridas, la volatilidad económica, el cambio climático y la inseguridad energética” (EGUE, 2016: 7) como amenazas a la seguridad de Europea.

Por otro lado, si se recurre a definiciones internacionales, se tiene que señalar el peso de la seguridad nacional dentro del sistema internacional, tanto del sistema de Naciones Unidas, como de la OTAN y de la UE. Así, cada organización y nivel del sistema internacional tiene una definición diferente de lo que entiende por seguridad. La ONU en la Resolución 38/188 H, del 20 de diciembre de 1983, en la Asamblea General sostuvo que sería un trabajo de expertos determinar el concepto de seguridad que quedó definido como:

En principio, la seguridad es una condición en la que los Estados o los individuos consideran que están expuestos en pequeña medida al peligro de un ataque militar, a las penurias económicas, a la presión política o ala injusticia social. Es un término más relativo que absoluto. Es necesario considerar la seguridad nacional e internacional como una cuestión de grado; en las circunstancias internacionales actuales no

¹ Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española: <http://dle.rae.es/?id=XTrIaQd>

² Definición en Merriam-Webster: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/security>

³ Definición del Diccionario de Oxdord: <https://en.oxforddictionaries.com/definition/security>

es factible que las naciones o los individuos alcancen por sus propios medios plena libertad frente a todos los peligros, aunque mediante la cooperación internacional plena sería posible alcanzar ese objetivo (AGNU, Res. 38/188H, 1983).

La OTAN no ofrece una definición de seguridad, pero sí se acuerdan una serie de conceptos estratégicos tanto defensivos, como de reacción ante posibles amenazas que la Alianza Atlántica fija como comunes a los miembros de la organización. Dentro del Concepto Estratégico de la OTAN (2010), se recogen una serie de amenazas comunes a los miembros, para las cuales se tendrá que desarrollar un marco común de actuación: defensa colectiva, gestión de crisis y la seguridad cooperativa. Las amenazas recogidas en el Concepto Estratégico son: amenazas convencionales fuera de la región de la OTAN, las amenazas híbridas (el uso mixto de capacidades convencionales y no convencionales), la proliferación de misiles balísticos, la proliferación de armas nucleares y otras armas de destrucción masiva, el terrorismo, la inestabilidad de amenazas transnacionales (actividades ilegales como el tráfico de armas, de narcóticos y personas), los ciberataques, la protección de infraestructuras críticas y las mejoras tecnológicas en las armas. Por otro lado, señala los riesgos para la salud que produce el cambio climático, la escasez de recursos, sobre todo de agua y energía. Con el paso de los años la OTAN fue reconceptualizando su defensa y las amenazas, como ocurrió con la Convención de Gales (2014) y de Varsovia (2016) (Moliner, 2016). Por último, lo que parecía ser una amenaza lejana se convirtió en una amenaza latente: una guerra convencional en suelo europeo, pero entendida como una amenaza híbrida en el Flanco Este de la Unión Europea a causa de las revueltas en Ucrania a favor del acercamiento a la UE que desencadenaron una respuesta militar rusa que llegó a invadir la península de Crimea y anexionarla posteriormente. Para justificar la se recurrió al sentimiento de pertenencia a Rusia de los pobladores de la Península, materializando ese apoyo por medio de un referéndum convocado ilegalmente.

En cuanto a la Unión Europea, su origen a partir del final de la Segunda Guerra Mundial donde la devastación de Europa dejó una gran fractura entre vencedores y vencidos, la UE surge como una organización internacional que pretende compartir objetivos comunes, sobre todo de paz, empleando la interdependencia económica y energética entre sus miembros. Posteriormente, en el seno de la UE se crearían mecanismos de coordinación de la Política Común de Seguridad y Defensa (PCSD) que forma parte de la Política Exterior y de Seguridad Común (PESC) de la UE⁴. Para el desarrollo de la seguridad española se tiene que entender el enfoque de la UE, especialmente el recogido en la última Estrategia Global de la UE (EGUE) de 2016. En esta EGUE de 2016 se relacionan los intereses de la UE con los intereses comunes de Europa, haciendo una inclusión del resto de países europeos no miembros de la UE (EGUE, 2016: 4). Las prioridades de la EGUE son cinco (EGUE, 2016: 7 - 8): la seguridad de la Unión, la resiliencia estatal y de los vecinos, el enfoque integrado de conflictos, la promoción de los órdenes regionales de cooperación y la gobernanza mundial para el siglo XXI. Pese a que la UE dispone de grandes poderes civiles y diplomáticos con una fuerte capacidad coactiva económica (poder blando), tiene una gran carencia en cuanto a su política exterior, liderazgo y poder duro (*hard power*),

⁴ Jérôme Legrand (2016), “La política común de seguridad y defensa”, Parlamento Europeo, disponible en: http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/es/displayFtu.html?ftuId=FTU_6.1.2.html

entendido este último como poder militar (capacidades militares, sistema de defensa, etc.). Para conseguir su objetivo de credibilidad, hace falta que la UE también mejore sus capacidades, sobre todo cuando se quiere recurrir a la disuasión de otros adversarios que desafíen el orden internacional establecido basado en el Derecho Internacional y los principios de la Carta de Naciones Unidas. Dentro de la UE, la principal dificultad que se tiene que superar a nivel estatal es ceder competencias soberanas como la acción exterior y la defensa a una organización supraestatal (Solana y Blockmans, 2016).

Por último, a nivel nacional también se elabora la Estrategia de Seguridad Nacional (2013), a partir de las necesidades en la seguridad, con el respaldo legal de la Ley Orgánica 5/2005 de Defensa Nacional. A fin de que se puede comprender mejor la aproximación a la seguridad, se puede descomponer en diferentes dimensiones. Por ejemplo, el informe anual de 2016 del Departamento de Seguridad Nacional español sobre la ESN de 2013, propone una serie de dimensiones en las que analiza la seguridad de España. En el presente trabajo se considerarán las siguientes dimensiones:

- a) La seguridad ciudadana: protección ante emergencia, catástrofes y la seguridad alimentaria; así como una respuesta desde la capacidad de absorción de los flujos migratorios controlados.
- b) La seguridad ambiental: teniendo en cuenta el ecosistema y el ámbito ecológico donde se incluyen los recursos.
- c) La seguridad energética: se entiende como posibilidad de disponer de diferentes tipos de fuentes de energía para diferentes fines que van desde el industrial, hasta el uso particular en las viviendas.
- d) La seguridad en instalaciones críticas: aquellas instalaciones cuya interrupción, o falta de continuación en el suministro, pueden llegar a suponer una merma en el funcionamiento de la estructura del Estado. Por ejemplo, los Ministerios del gobierno o las centrales nucleares.
- e) La ciberseguridad: hoy en día gran parte de la administración y empresas se mueve en el dominio del ciberespacio. Es por eso que es necesaria una seguridad de todos los actores nacionales frente a posibles ciberataques.
- f) Seguridad económica y financiera: relacionada con la capacidad de los ciudadanos de encontrar un empleo y poder participar de la vida laboral y económica del país. Además, la seguridad financiera es aquella que vela por la existencia de un intercambio de capitales (e inversiones) de manera segura.
- g) Defensa nacional: en esta dimensión se puede incluir lo relacionado con la soberanía nacional, tanto la seguridad marítima, aérea, terrestre y en el espacio exterior. Por otro lado, se tiene que incluir la labor de contrainteligencia, hacer frente a las amenazas de tipo TESSCO (terrorismo, espionaje, sabotaje, subversión y crimen organizado). Para hacer frente a estas amenazas, muchas veces se puede recurrir al “concepto ISTAR (*Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance*) es la capacidad integrada de adquirir, procesar, explotar y difundir inteligencia de forma oportuna y oportuna, para el planeamiento y ejecución de las operaciones militares” (Prieto del Val, 2015: 2).

Amenazas y desafíos a la seguridad

Las amenazas y desafíos (riesgos y peligros) a los que se enfrenta España en la actualidad se encuentran tanto en el interior como en el exterior del territorio. Para empezar, se abordará el ámbito interno, puesto que la seguridad también tiene un componente subjetivo: la percepción, resulta que queda en manos de la opinión pública que esta sea capaz de percibir su presencia o ausencia y determinar el grado de estas. Por otro lado, las principales amenazas a la seguridad a las que tienen que hacer frente las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad son⁵: la lucha antiterrorista, la criminalidad, el crimen organizado y la inmigración irregular. Aunque si tenemos en cuenta el concepto de defensa nacional, en este caso, las fuerzas armadas tienen la responsabilidad de respaldar la soberanía española por cualquier dominio (terrestre, aéreo, marítimo o en el ciberespacio).

Para el correcto funcionamiento del Estado hace falta que existan una serie de servicios que se presten de manera ininterrumpida, tanto para el disfrute de la población, como para la toma de decisiones en la esfera política. Las llamadas infraestructuras se consideran dentro de los Planes Nacionales de Protección de las Infraestructuras Críticas, donde grosso modo destacan:

[...]Las centrales y redes de energía, las comunicaciones, las finanzas, el sector sanitario, la alimentación, el agua -embalses, almacenamiento, tratamiento y redes-, los transportes -aeropuertos, puertos, etc-, monumentos nacionales, así como la producción, almacenamiento y transporte de mercancías peligrosas, como material químico, biológico o nuclear⁶.

Por otro lado, un riesgo a la seguridad energética española sería la dependencia de los hidrocarburos, siendo España un país que no posee dicho recurso en abundancia. Por ese motivo, por España depende de otros países para poder abastecerse. España sí es capaz de producir energía a través de otros medios, algunos más durables que otros, pero en la medida en que sean fuentes no renovables, la amenaza a la seguridad se verá comprometida. En todo caso, la opción que debe elegir España es diversificar sus fuentes de energía, así como de quienes la abastecen cuando su demanda supera la producción.

Muy relacionada con la seguridad energética se halla la seguridad medioambiental que recoge como prioridad que la población disponga y disfrute de un entorno que le sea beneficioso para la salud de la misma. La existencia en este último ámbito de elementos como virus, patógenos o contaminación pueden generar estragos en la salud de la población y su forma de vivir. La principal amenaza a la seguridad medioambiental es el cambio climático al que se debe hacer frente mediante diferentes políticas ambientales que reduzcan el impacto de la actividad humana en el mismo, e.g.: reducir las emisiones de carbono (CO₂) a la atmósfera.

En cuanto a la principal amenaza para la seguridad de España se tiene que señalar al terrorismo yihadista como la número uno. El cambio histórico se produjo en Estados

⁵ Consultando las principales amenazas a la seguridad que se recoge en la página web de la Moncloa: <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/seguridad/Paginas/index.aspx>

⁶ La Página de ASR, el CNPIC (Centro Nacional de Protección de Infraestructuras Críticas), disponible en: <http://www.intelpage.info/centro-nacional-de-proteccion-de-infraestructuras-criticas8.html>

Unidos, tras los atentados del 11 de septiembre de 2001 contra las Torres Gemelas y el Pentágono, que posteriormente se exportaría este tipo de ataques en suelo occidental con gran repercusión mediática en el continente europeo. En España, se ha pasado el terrorismo de ETA como principal amenaza al terrorismo yihadista que desde el atentado en 2004 en Atocha y Leganés sentaron precedente como nueva amenaza y su continuidad en el tiempo persiste. Los atentados ocurridos en Europa⁷ durante los últimos años, así como las operaciones antiterroristas realizadas en España⁸ demuestran tanto cuantitativamente, como cualitativamente que la amenaza terroristas en España existe y es real, así como en Europa⁹. Este fenómeno terrorista aumenta su potencial destructivo en un espacio sin fronteras, como es el Espacio Schengen (libre circulación de personas, bienes y mercancías) en la UE. Para hacer frente a esta amenaza trabajan las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado con los servicios de Inteligencia españoles e internacionales. Puesto que este es asunto que se debe trabajar a nivel internacional -el terrorismo no entiende de fronteras-, la cooperación internacional en esta materia es fundamental para hacer frente a la amenaza terrorista. Por otro lado, la posibilidad de que ocurra en España un atentado como los sufridos recientemente en los países europeos vecinos aumenta con el paso del tiempo si se tiene en cuenta la continuación de los conflictos armados en países de África y Oriente Próximo. Esto es así, porque en la medida que exista dicha inestabilidad tan cerca, pone en peligro la seguridad española porque es nido y refugio de terroristas. Dentro del terrorismo caben tanto los “lobos solitarios”¹⁰, como las redes terroristas y todo tipo de participación individual (apología, facilitadores, financiadores, etc.). Europa en los últimos años ha experimentado por diversos factores sociales y culturales una serie de conflictos sociales internos donde la desafección, la discriminación, la falta de integración de poblaciones culturales diferentes, las pocas expectativas de futuro y otras motivaciones personales se han convertido, sumado a una narrativa radical, en el motor del terrorismo. De este fenómeno negativo es de donde derivan los *foreign fighters*, aquellos combatientes que encuentran en la llamada de diferentes organización (Daesh, Al Qaeda, etc.) un mensaje con significado personal. Por ejemplo, la mayoría de los *foreign fighters* que se encuentran en organizaciones como el Daesh son de países de mayoría religiosa musulmana, pero también existe un componente de ciudadanos europeos que encuentran en el mensaje de estas organizaciones yihadistas una llamada a la acción a través de la violencia.

Por otro lado, se podría hablar de la segunda amenaza más importante a la que hacer frente que son las amenazas híbridas. La ESN señala los principales riesgos y amenazas a la seguridad nacional española (ESN, 2013: 6):

⁷ Luis de la Corte Ibáñez (2017) “Vulnerables frente al yihadismo”, Tribuna, El País, 22 de marzo, disponible en: http://elpais.com/elpais/2017/02/28/opinion/1488310058_163285.html

⁸ Observatorio sobre la actividad yihadista en España, GESI, disponible en: <http://www.seguridadinternacional.es/?q=es/content/observatorio-sobre-la-actividad-yihadista-en-espa%C3%B1>

⁹ Parlamento Europeo (2016), “Lucha contra el terrorismo: el 82% de los europeos desea que la UE intervenga más que ahora”, disponible en: <http://www.europarl.europa.eu/news/es/news-room/20160708STO36564/lucha-contra-el-terrorismo-el-82-de-los-europeos-pide-que-la-ue-intervenga-m%C3%A1s>

¹⁰ Marc Costa (2017), “El renacer de los lobos solitarios”, Blog Mosaico GESI, disponible en: <http://seguridadinternacional.es/?q=es/content/el-renacer-de-los-lobos-solitarios>

los conflictos armados, el terrorismo, las ciberamenazas, el crimen organizado, la inestabilidad económica y financiera, la vulnerabilidad energética, la proliferación de armas de destrucción masiva, los flujos migratorios irregulares, el espionaje, las emergencias y catástrofes, la vulnerabilidad del espacio marítimo y la vulnerabilidad de las infraestructuras críticas y los servicios esenciales. También se contemplan los factores potenciadores como el cambio climático, la pobreza, la desigualdad, los extremismos ideológicos, los desequilibrios demográficos o la generalización del uso nocivo de las nuevas tecnologías, que, sin ser en sí mismos un riesgo o una amenaza, pueden desencadenarlos o agravarlos.

A pesar del gran número de amenazas posibles, a la ESN se le escapan las amenazas híbridas que sí se encuentran recogidas en otras estrategias como de la UE o la OTAN. Las amenazas híbridas se pueden definir como el uso de métodos que emplean diferentes medios, donde se utilizan simultáneamente instrumentos civiles y militares, operaciones encubiertas, guerra de información y medios de comunicación modernos (IISS, 2014: 2). En cierta medida, existe una gran dificultad para definir lo “híbrido”: Hoffman y Mattis lo definen como el auge de métodos irregulares como el terrorismo, la insurgencia y el narcocrimen. Estas tácticas de guerra híbrida han sido usadas tanto por Rusia en Ucrania, como por el Daesh en Siria e Irak (IISS, 2014: 2). Tampoco considera la piratería, ni el aumento en la cifra de actores violentos no estatales (insurgencia, piratería, etc.).

Mientras que la OTAN existe para defender a sus miembros -la mayoría de los cuales son europeos- de un ataque exterior, los europeos deben estar mejor equipados, formados y organizados para contribuir decisivamente a esos esfuerzos colectivos, así como para actuar de manera autónoma en el caso y en el momento necesario (EGUE, 2016: 14).

Dentro de las amenazas híbridas para España se pueden encontrar las llevadas a cabo en el Báltico por parte de Rusia y de Ucrania, lo que se define el Flanco Este de Europa dentro de la terminología de la OTAN (Radin, 2017; Charap, 2015; Cecire, 2017). En cuanto al Flanco Sur, Oriente Próximo y el Norte de África también pueden suponer una amenaza híbrida por parte de actores no estatales, sobre todo organizaciones yihadista con una compleja y sofisticada organización que les permite llevar a cabo ataques híbridos sobre estas regiones capaces de desestabilizar la seguridad europea (Martín de Pozuelo, 2017).

Otra amenaza a la seguridad internacional que desde España se tiene que tener en cuenta es la del uso de armas no convencionales (armas de destrucción masiva). Desde la Guerra Fría, y la rivalidad entre ambos bloques (soviético y occidental), la creación de la bomba nuclear y su posterior proliferación generó una amenaza a todos los países que no la tenían, pero también a quienes la tenían por temer el primer golpe e intentar responder lo antes posible. Durante el siglo pasado ciertos episodios de crisis que llegaron a poner en riesgo la seguridad global, como la crisis de Berlín (1961) o la crisis de los misiles de Cuba (1962) que marcaron el pánico nuclear dentro de la Guerra Fría. Actualmente, la amenaza nuclear sigue presente en todo el continente europeo por parte de la Federación rusa (la sucesora de la Unión Soviética) y el bloque no monolítico occidental, mayorita-

riamente representado en el ámbito militar por la OTAN¹¹. La rivalidad desafiante entre ambos actores que ha llevado a diferentes tipos de disuasión, sobre todo la convencional, pero que se ha convertido en los últimos años en disuasión nuclear. El desencadenante producido por la Guerra de Ucrania, guerra por delegación entre la OTAN y Rusia, ha producido un revés considerable en la geopolítica de las principales potencias en su afán por vencer al adversario. Este es el motivo por el que se reacciona a presencia rusa y estadounidense en Ucrania, el Báltico, Egipto, Túnez, Libia, Siria, etc. Hoy en día los conflictos se tienen que entender dentro de un marco más grande que englobe los intereses por los que luchan las potencias y los escenarios en donde se lleva a cabo esa lucha.

Por otro lado, el Flanco Este no es la única preocupación en materia de proliferación de armamento nuclear. Se tiene que hacer mención a Irán y a Corea del Norte en sus incesantes intentos de hacerse con el arma nuclear. En el caso de Irán, las sanciones diplomáticas y los mecanismos de negociación han sido la clave para controlar su proliferación atómica. Aunque tal parece ser que el acuerdo nuclear iraní seguirá siendo una preocupación para las administraciones políticas y diplomáticas venideras. En cuanto a Corea del Norte, la única forma de poder hacerle frente sería a través de la aquiescencia de China en el seno del Consejo de Seguridad de Naciones Unidas para frenar la evidente carrera nuclear norcoreana. Por otra parte, actores como India y Pakistán, actores con armas nucleares y antagonistas seculares también podrían suponer una amenaza a la seguridad internacional. Por último, la amenaza de la proliferación nuclear de los actores no estatales es cada vez más baja por la dificultad que conlleva la producción y desarrollo de este tipo de armamento (Jordán, 2013). Puesto que los requisitos de inversión en tecnología y materiales son muy elevados, que ni siquiera Estados como Libia o Irak consiguieron hacerse con el control de un arma nuclear, las organizaciones internacionales lo encuentran más distante. Sin embargo, no se debe descartar el uso de armas de destrucción masiva, sobre todo de “bombas sucias”¹² (bombas que liberan una cantidad reducida de radiación junto a una explosión) por parte de organizaciones terroristas.

Continuando con las posibles amenazas a la seguridad para España, se tiene que hacer mención de los posibles conflictos armados, tanto internos (conflictos intraestatales), como externos (conflictos interstatales), que se pueden desatar en España o en otras regiones del mundo que afecten a su vez a la seguridad española. Ciertamente, se ha llenado el imaginario colectivo español de remembranzas de viejos conflictos históricos, como España contra Reino Unido por Gibraltar, así como también de conflictos más recientes, como la acción llevada a cabo por España para retomar su soberanía en la Isla del Perejil (2002) tras la invasión realizada por Marruecos. Sin embargo, la defensa nacional española hoy por hoy, más allá de la defensa de la soberanía y el territorio nacional, reside principalmente en hacer frente a amenazas en el exterior que a priori parecen no tener vínculo con la seguridad española, sin prescindir de la importancia de la soberanía na-

¹¹ Europa Press (2017), “EEUU acusa a Rusia de violar el tratado sobre armas nucleares al desplegar un nuevo misil de crucero”, *Internacional*, Washington, disponible en: <http://www.europapress.es/internacional/noticia-eeuu-acusa-rusia-violar-tratado-armas-nucleares-desplegar-nuevo-misil-crucero-20170308201331.html>

¹² Pamela S. Falk (2017) “The Dirty Bomb Threat: Too Dangerous to Do Nothing”, *Foreign Affairs*, 4 de abril, disponible en: <https://www.foreignaffairs.com/articles/2017-04-04/dirty-bomb-threat>

cional y la protección del territorio. Por decirlo de otra forma, las nuevas guerras que se producen en los últimos años suelen ser conflictos que se desarrollan en el interior de un Estado por factores políticos, religiosos, étnicos-tribales, etc. (Jordán, 2013). Las consecuencias de estas nuevas guerras, que tienen su auge a partir de los años noventa, es el deterioro de las estructuras sociales, económicas, políticas, culturales, y el tejido organizativo dentro de un Estado que generan una dinámica destructiva y tienden a durar varios años, incluso décadas, por su incrustación. La principal consecuencia es la disminución del poder estatal sobre la totalidad de su territorio que produce zonas de exclusión, donde el Estado no llega y queda en manos de señores de la guerra (*warlords*) o grupos armados. Posteriormente, se entra en una situación de poliarquía armada, donde varios grupos armados (milicias, grupos insurgentes, organizaciones terroristas, etc.) compiten por el poder y donde la ruptura del poder estatal (el monopolio de la violencia física, en término de Max Weber) es manifiesta, llegando a ser compartida. Dicha inestabilidad y poliarquía armada genera a su vez inestabilidad en la región y en el espacio adyacente a los conflictos, y como se señaló sobre el terrorismo, se convierten en bastiones de terroristas y organizaciones insurgentes (Jordán, 2013). Es por ese motivo que existe una necesidad internacional de intervenir, de manera inteligente, para hacer frente a estas amenazas. Por último, cabe señalar el cambio en la tendencia de los conflictos de la zona rural a la zona urbana, como el principal escenario donde se llevan a cabo, poniendo en peligro la vida de un gran número de personas, civiles desarmados.

Otro efecto de los conflictos en zonas superpobladas o con un alto nivel de densidad de población es el desplazamiento de toda esta población a otras zonas del país, o la opción de migrar a otro país cercano u otro territorio que ofrezca mejores oportunidades en materia de seguridad. Los flujos migratorios de los últimos años se caracterizan por la forma abrupta en la que se producen, llegando a colapsar en gran medida los servicios de países vecinos que son incapaces de asumir un gran número de refugiados. A este tipo de flujos descontrolados para los que una sociedad no está preparada para absorber, se le conoce como flujo migratorio irregular. Se tiene que hacer una diferencia entre migrantes, refugiados y desplazados. El primero, los migrantes buscan mejores condiciones de vida, en su mayoría proceden de países con un alto nivel de pobreza y bajo índice de desarrollo humano. También se les conoce como migrantes económicos, en busca de mejores oportunidades, sobre todo económicas en otro país. Segundo, los refugiados son personas que huyen de zonas de conflicto para poder desarrollar su vida con normalidad. En ocasiones tanto refugiados como migrantes económicos pueden coincidir en el mismo concepto de la persona, puesto que en los países con altos niveles de pobreza la violencia y los conflictos armados se dan con mayor frecuencia. Tercero, se habla de desplazados cuando el flujo migratorio se produce dentro del mismo territorio del país en conflicto o con situaciones catastróficas. Para el caso español, tanto refugiados como migrantes económicos suponen un desafío para seguridad en la medida que la sociedad tiene que ser capaz de absorber dicho flujo de personas. En todo caso, esta gestión de personas migrantes se está realizando desde la UE quien pone una serie de cuotas de reparto, sobre todo de sirios, iraquíes y afganos que huyen de las zonas de conflictos a Europa. Es por ese motivo que las sociedades seguras del futuro deben tener previstos planes para absorber grandes flujos de migración irregular y descontrolada.

Pasando a otra de las amenazas a la seguridad, se tiene que hacer especial mención al nuevo dominio creado con el ciberespacio (Jordán, 2013). Un espacio lógico, no físico, donde tienen lugar diferentes tipos de desafíos a la seguridad que van desde ataques contra infraestructuras estatales que se encuentran conectados a Internet, como el robo de datos de particulares o el uso de la ciberguerra para mermar las capacidades de respuesta del enemigo. El ciberespacio ofrece una serie de oportunidades para actores (estatales y no estatales) con menores capacidades militares convencionales para enfrentarse en una estrategia asimétrica contra otros que poseen mejores capacidades. El motivo por el que se prefiere el ciberespacio es por la dificultad de reconocer la autoría de quien lanza el ataque, la actual difusión de los medios tecnológicos y la dependencia de la tecnología crean una gran vulnerabilidad. A nivel nacional interior, la mayor amenaza es el ataque contra infraestructuras críticas, así como el robo de datos confidenciales. Un ejemplo del impacto que esto puede tener se encuentra en los ciberataques que sufrió la candidata demócrata a las elecciones estadounidenses Hillary Clinton, durante la campaña electoral de 2016, por hackers posiblemente rusos. El ciberataque a su correo que reveló información sobre la forma de pensar de Hillary Clinton produjo una gran indignación en el electorado norteamericano que sumó otro motivo negativo para no votar por ella. Otros ejemplos de ciberataques con gran impacto son (Jordán, 2013: 339): el ataque a las instituciones de Estonia en 2007 posiblemente por Rusia, el ciberataque posiblemente israelí contra las instalaciones del programa nuclear iraní con el famoso Stuxnet en 2010. España no se queda al margen de estas amenazas, es por eso que existen diferentes organismos como el Mando Conjunto de Ciberdefensa de las Fuerzas Armadas o la Unidad de delitos informáticos de la Policía para hacer frente a estas ciberamenazas y delitos.

Por último, una amenaza a la seguridad tan antigua como la propia humanidad: el espionaje. Esta amenaza ha estado presente desde que se crea la necesidad de saber sobre el adversario para reducir la incertidumbre en la toma de decisiones. El espionaje es tanto una herramienta en manos de quien las usa y una amenaza si se sufre, depende de la perspectiva de cada país para que sea una u otra. La opción de recolectar información sobre aspectos determinados del adversario, en un mundo globalizado, responde a la dinámica de intercambio de información en una sociedad moderna. Siendo la información poder, quien sea capaz de tener el máximo tipo de información se convertirá en el más poderoso. Es por ese motivo que durante mucho tiempo el servicio de inteligencia ha sido un órgano imprescindible en la gestión de un Estado, parte de su poder coactivo y coercitivo que puede ejercer tanto de manera interna, como externa. Actualmente, el espionaje sigue siendo una amenaza a la que se tiene que hacer frente y una herramienta de gran utilidad para obtener información. En España, es el Centro Nacional de Inteligencia (CNI) el que se encarga de llevar a cabo estas funciones, tanto defensivas (contraespionaje) como preventivas (espionaje). Además del espionaje, se tendría que hablar de las amenazas que se pueden sufrir en el ámbito de la Inteligencia como: la Inteligencia energética, Inteligencia económica, etc. Dentro de cada ámbito de la Inteligencia existe a su vez una amenaza a la que se debe hacer frente. Por otro lado, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado también tienen que hacer frente a amenazas como el terrorismo y el crimen organizado donde se emplea principalmente la Inteligencia, este sería el caso del CITCO (Centro de Inteligencia contra el Terrorismo y el Crimen Organizado), el Servicio de Información de

la Policía Nacional y la Guardia Civil¹³. También las Fuerzas Armadas tienen su propio servicio de Inteligencia, el CIFAS (Centro de Inteligencia de las Fuerzas Armadas) que tiene una función para asegurar las operaciones que realiza España. Todos estos organismos, tanto civiles, policiales como militares conforman lo que se conoce como Comunidad Inteligencia española que desempeñan la labor de protección contra ataques estatales y de actores no estatales contra España en materia de Inteligencia. Además, en último lugar brindan su apoyo a la toma de decisiones de los órganos políticos al reducir la incertidumbre aportando Inteligencia, ese producto de alta calidad que se elabora desde un proceso complejo a partir de la información obtenida (Jordán, 2013).

Desafíos a la seguridad: perspectivas de futuro

A partir de las amenazas y desafío a los que tiene que hacer frente España para mantener su seguridad, estas se podrían agrupar en una tabla donde se considerase la probabilidad de que se produzcan y el impacto que estas tendrían de producirse en la actualidad. A continuación se presenta en la Tabla 1 sobre amenazas para la seguridad en España.

Amenaza	Probabilidad	Impacto
Proliferación nuclear estatal (otros Estados)	Alta	Impacto
Proliferación nuclear no estatal	Baja	Muy alto
Atentado terrorista	Muy alta	Muy alto
Amenaza híbrida: actor estatal (otros Estados)	Alta	Alto
Amenaza híbrida: actor no estatal	Baja	Muy alto
Ciberataque: actor estatal	Alta	Alto
Ciberataque: actor no estatal	Media	Medio
Conflictos armados interestatales (contra otros Estados)	Baja	Medio-Bajo
Conflictos armados intraestatales (otros Estados)	Alta	Alto
Conflictos armados intraestatales (dentro de España)	Baja	Medio
Flujos migratorios irregulares	Alta	Alto
Espionaje	Alta	Alto

Tabla 1. Posibles amenazas para la seguridad de España (probabilidad e impacto)

Fuente: elaboración propia.

Para poder hacer frente a las amenazas hace falta busca una estrategia que las anule o puede hacerles frente cuando ya se hayan producido. El primer objetivo sería solucionar el problema estructural al que se enfrenta la seguridad. Por ejemplo, si hablamos de migraciones descontroladas o irregulares de refugiados por conflictos armados, el objetivo sería detener los conflictos armados y ayudar en la reconstrucción de los países. Es por ese motivo que las operaciones en el extranjero llevadas a cabo por España en Líbano o en Haití, como parte de Naciones Unidas, es una labor fundamental para la seguridad mediata (indirecta) para España. Para que se puedan llevar a cabo estas operaciones es

¹³ Jesús Rodríguez (2016), “La guerra silenciosa del espionaje”, El País Semanal, 30 de mayo, disponible en: <http://elpaissemanal.elpais.com/documentos/la-guerra-silenciosa-del-espionaje/>

necesario que cuenten con el apoyo de la población. Entender el porqué es necesario actuar en el extranjero y comprender los efectos que tiene sobre nuestra seguridad se conoce como cultura de seguridad y defensa. Como ciudadanos, el apoyo que reciben las Fuerzas Armadas no es un cheque en blanco para las decisiones políticas, sino un sentido de responsabilidad como ciudadanos en un mundo globalizado. Forma parte de la cultura de defensa el hecho de pedir una rendición de cuentas a los decisores sobre el desarrollo de las operaciones y los resultados de las mismas. De esta manera, forma parte del deber ciudadano interesarse por las decisiones políticas en materia de defensa también y ser críticos cuando se desvíen del interés nacional las decisiones políticas, que en algunos casos buscan atender al electorado y el corto plazo; siendo esta dinámica contraria a la que requiere la resolución de los problemas en su fondo (solución estructural).

Con la extensión irreversible de la globalización, la seguridad también se convierte en global. Por otro lado, los actores que se encuentran en ese mundo globalizado tienen su propia agenda e intereses (más o menos legítimos), por lo que la mayor dificultad radica en poner de acuerdo a todos ellos frente a amenazas comunes. Este sería el caso mencionado anteriormente sobre el Acuerdo Nuclear Iraní, cuantos más actores tengan armas nucleares, menos seguro será el mundo. Además, las alianzas aumentan un grado a esta complejidad en los acuerdos, los bloques formados durante la Guerra Fría han cambiado, se ha pasado de la bipolaridad en el poder a la multipolaridad actual, pasando por un período de unipolaridad concentrada en Estados Unidos tras la caída del muro de Berlín hasta el resurgimiento de los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica).

Por otro lado, no se puede pensar en una seguridad total, siempre existirán fallos al sistema de seguridad. Lo importante no es que conseguir ser infalibles, ya sea en materia de contraterrorismo o crimen organizado, sino de ser capaces de sobreponerse a las adversidades. Los sucesos de baja probabilidad, pero con gran impacto, conocidos como cisnes negros han sido los desencadenantes de grandes acontecimientos, como la muerte del archiduque Francisco Fernando de Austria en Sarajevo (1914) que dio origen a la Primera Guerra Mundial. Es por eso que el problema actual con la seguridad es que no importa cuánto se invierta en este ámbito desde una política pública que incremente considerablemente el presupuesto para esta materia; sino que la seguridad es difícil de conseguir, pero aún más difícil es mantenerla. Es por ese motivo que lo principal es que la población sea resiliente, es decir, que sea capaz de absorber los atentados o ataques que sufra y sobreponerse a ellos. Los atentados de los últimos años en Europa suponen la necesidad de repensar la seguridad dentro del continente¹⁴. A nivel internacional, los planes de seguridad que se diseñan e implementa deben seguir una visión integral de la sociedad actual, donde se integren a todos los actores. La coordinación y sinergia internacionales para abordar los problemas comunes y desafíos a la seguridad son fundamentales, así como una visión amplia del problema que no se quede en el corto plazo y a nivel nacional, todo lo contrario, deben tener una altura de miras en el largo plazo, abordar el problema de manera estructural, integral y con un punto de vista global.

¹⁴ Fernando Reinares (2017), “Repensar la prevención del terrorismo”, Internacional, El País, disponible en: http://internacional.elpais.com/internacional/2017/03/23/actualidad/1490292225_333136.html

La seguridad en un mundo globalizado

El texto empezaba con una pregunta sobre cuál es la relación entre un acontecimiento en algún rincón del mundo con la seguridad española, como una sequía en el Creciente Fértil. Si se hace memoria, parte del triunfo de las protestas en su capacidad de movilización en Siria, durante 2011, fue a raíz del malestar de la población, producido por la sequía sufrida ese mismo año. A su vez, las revueltas sufrieron una dura represión que fue contestada con una insurgencia y posteriormente aprovechando el vacío de poder, en determinadas zonas del este del país, favoreció la llegada del Daesh. Años más tarde la llegada de esa organización terrorista ha sido capaz de movilizar seguidores en Europa y causar los peores atentados conocidos en suelo europeo desde comienzos de siglo.

La importancia de comprender la seguridad global como un todo que afecta al resto de países es fundamental. Al igual que se recoge dentro de la teoría de caos, el efecto mariposa en un mundo interconectado cada vez tiene mayor relevancia, por ejemplo, la hambruna en el Cuerno de África de 1991- 1993 produjo la intervención militar estadounidense con un resultado desastroso (el episodio conocido como *Black Hawk Down*), que ha generado una situación de precariedad en la región africana oriental por el aumento de la piratería como una salida laboral. Aproximadamente unos dieciséis años más tarde del episodio de Mogadiscio, a 413 millas de la costa sur de Somalia faenaba un pesquero español conocido como Alakrana, de origen español, que fue abordado por piratas somalíes y la tripulación fue secuestrada durante varios días¹⁵. La interconexión causal entre ambos acontecimientos, el de Mogadiscio en 1993 y el del Alakrana en 2009, no es lineal, pero es existente.

Esta interconexión e interdependencia se evidencia mejor en el sector energético, como es la dependencia de hidrocarburos argelino por parte de varios países europeos. Conociendo esta vulnerabilidad, la organizaciones terrorista Al-Murabitún, liderada por Mukhtar Bel-Mukhtar, lanzó en 2013 un ataque contra una planta gasística situada cerca de In Amenas (Argelia), con toma de rehenes, siete de ellos eran extranjeros¹⁶. El impacto en la prensa internacional convirtió ese secuestro en el mayor temor para las empresas de hidrocarburos que trabajan en zonas de alto riesgo o donde la conflictividad es mayor.

Conclusiones

Desde su definición difícil como aplicación, la seguridad se convierte en un objetivo a perseguir por cualquier sociedad humana, forma parte de lo que se entiende como función que debe brindar cualquier organización estatal a su población. Con el paso del tiempo la seguridad se ha ido transformando del conflicto armado interestatal a las amenazas híbridas o el terrorismo, como la mayor prioridad actual en las amenazas. A su vez, se han conceptualizado diferentes tipos de seguridad para aplicarlos posteriormente en una estrategia de seguridad nacional, así como la elaboración de estrategias de seguridad en el seno de organizaciones internacionales como la OTAN y la UE.

¹⁵ El Mundo (2009), “Crónica de un secuestro”, disponible en: <http://www.elmundo.es/elmundo/2009/10/30/espana/1256929137.html>

¹⁶ Juan Manuel Beliver (2013), “Finaliza el secuestro en Argelia con 23 rehenes y 32 terroristas muertos”, El Mundo, 19 de enero, disponible en: <http://www.elmundo.es/elmundo/2013/01/19/internacional/1358599268.html>

En la actualidad, las amenazas a las que se tiene que hacer frente como: el terrorismo, los conflictos armados internos, las amenazas híbridas, los ciberataques, etc., representan un desafío para tanto para las sociedades como conjunto, como sistema de interacciones a nivel internacional. Hoy por hoy, las amenazas globales deben ser abordadas de manera integral, teniendo en cuenta la complejidad que esta tarea implica. España no queda ajena a esta realidad, por el contrario, se encuentra circunscrita a las necesidades de hacer frente de manera conjunta a dichas amenazas de la manera más eficiente, orientando su acción exterior hacia el cumplimiento de su estrategia de seguridad, así como en el ámbito interno, donde el peso de la población es cada vez mayor (cultura de seguridad y defensa).

NOTA SOBRE EL AUTOR:

Bernardo Rodríguez Mayorga es estudiante del Máster en Estudios Estratégicos y Seguridad Internacional de la Universidad de Granada y Politólogo egresado por la misma. Además, es ayudante de investigación en el Grupo de Estudios en Seguridad Internacional (GESI) y actual coordinador del Observatorio de actividades yihadistas en el Magreb y Sahel Occidental.

Referencias

- Ballesteros Martín, Miguel A. (2016), *En busca de una Estrategia de Seguridad Nacional*, Madrid: Ministerio de Defensa, pp. 25-66.
- Cecire, M. (2017), "Russia's Art of War: state branding by other means", *Foreign Affairs*.
- Charap, Samuel (2015) "The Ghost of Hybrid War", *Survival*, 57:6, 51-58, DOI: 10.1080/00396338.2015.1116147.
- IISS (2014), "Countering hybrid threats: challenges for the West", *Strategic Comments*, 20:8, x-xii, DOI: 10.1080/13567888.2014.992189.
- Jordán, Javier (2013), *Manual de Estudios Estratégicos y Seguridad Internacional*, Madrid: Editorial Plaza y Valdés.
- Laborie Iglesias, Mario A (2011), "La EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE SEGURIDAD", Instituto Español de Estudios Estratégicos, Documento Marco 5/2011.
- Martín de Pozuelo, Eduardo (2017), "La amenaza híbrida en el flanco sur europeo", *La Vanguardia*, 4 de marzo.
- Moliner González, Juan, (2016), "La Cumbre de la OTAN en Varsovia", Documento de opinión, 79bis/2016, Instituto Español de Estudios Estratégicos, versión online: http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2016/DIEEE079bis-2016_CumbreOTAN_Varsovia_Moliner.pdf [Consultado el 5 de septiembre de 2016].
- North Atlantic Treaty Organization (2010), *Strategic Concept for the Defence and Security of the Members of the North Atlantic Treaty Organization Adopted by Heads of State and Government at the NATO Summit in Lisbon 19-20 November 2010*.
- Prieto del Val, Tomas Fernando (2015), "La contrainteligencia militar: la otra cara de la misma moneda", Documento de Opinión 9 de marzo, IEEE 25/2015.
- Radin, Andrew (2017), "Hybrid Warfare in the Baltics: Threats and Potential Responses", RAND Corporation, Santa Mónica (California).
- Solana, Javier y Blockmans Steven (2016), "The EU's Winter Package for European Security and Defence", Centre for European Policy Studies.
- Unión Europea (2016), "Una visión común, una actuación conjunta: una Europa más fuerte. Estrategia Global para la política exterior y de seguridad de la Unión Europea" (EGUE), Junio de 2016.

Conflicto Líbano-Israel: del origen a la participación militar española

José Manuel Moreno Mercado

Ayudante de investigación del Grupo de Estudios en Seguridad Internacional (GESI). Universidad de Granada

Resumen

La misión que mantienen las Naciones Unidas en el Líbano tiene como finalidad garantizar la paz con el Estado Israel y respetar la frontera denominada como “La Línea Azul” establecida por la ONU en el año 2000. Actualmente las Fuerzas Armadas Españolas están presentes en el territorio libanés, con la misión de patrullar las zonas fronterizas con el país hebreo y dar ayuda humanitaria a los miles de refugiados que durante más de 40 años han sufrido las consecuencias de un conflicto que ha afectado, de manera directa e indirecta, a todos los países del denominado mundo arabo-musulmán.

Palabras Clave

Israel, Líbano, FDI, Hezbollah, Conflicto

Abstract

The mission that United Nations has in Lebanon aims guarantee the peace with State of Israel and respect so-called “Blue Line” established for UN in 2000. Nowadays the Spanish Armed Forces are in Lebanon territory, with the mission of patrolling, the border with the Hebrew country and give humanitarian aid to thousand refugees who had suffered the consequences of war that has affected directly and indirectly all countries of Arab world during 40 years.

Key Words

Israel, Lebanon, FDI, Hezbollah, War

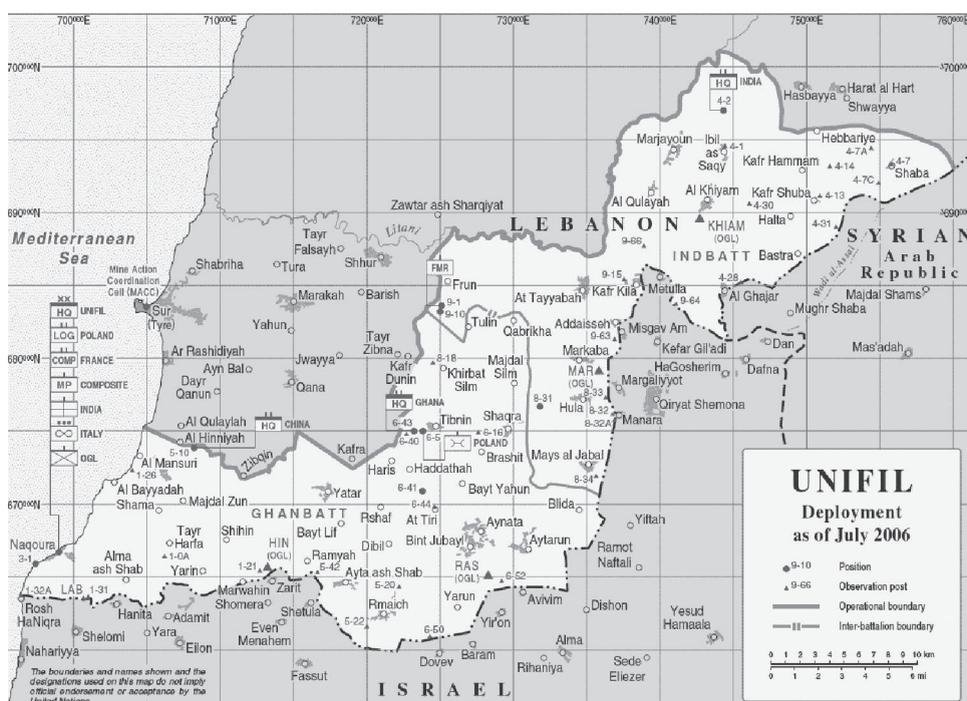
I- Introducción:

El conflicto Líbano-Israel es uno más de los rescoldos heredados de los enfrentamientos árabe-israelíes surgidos desde la fundación del Estado judío en 1948. Históricamente el territorio libanés ha servido de refugio para las organizaciones guerrilleras palestinas, militarmente acosadas por las Fuerzas de Defensa de Israel (DFI). En 1978, las FDI se lanzaron a la conquista del sur del Líbano, conocida como “Operación Litani”¹ con el fin de expulsar a las bases de la Organización para la Liberación de Palestina (OLP), del carismático Yasir Arafat, que suponían una constante amenaza para la soberanía israelí. Tras la victoria de las FDI, el Consejo de Seguridad de la ONU aprobó las resoluciones

¹ La invasión israelí fue bautizada con el nombre de “Operación Litani” debido a que las principales posiciones de la OLP se encontraban apostadas en la cuenca del río Litani

número 425 y 426 creando la denominada Fuerza Provisional de las Naciones Unidas para el Líbano, conocida por sus siglas en inglés UNIFIL (*United Nations Interim Force in Lebanon*), cuya misión es garantizar la retirada de las tropas israelíes más allá de la Línea Azul² y consolidar el papel del gobierno libanés en la región sur del país.

La creciente influencia de la organización chií *Hezbollah* (el partido de *Allah*) en las regiones de Nabatiye y Líbano-Sur desembocó en 2006 un nuevo conflicto armado con las fuerzas israelíes que duró 33 días y dejó más de mil muertos. La resolución 1701 de la ONU planteó la necesidad de incrementar el número de cascos azules en la zona para evitar una escalada de tensiones y una nueva invasión hebrea. Las Fuerzas Armadas Españolas se desplegaron en el Líbano en septiembre de 2006 en dos bases principales: la base Miguel de Cervantes, cercana a la localidad de Marjayún y el Cuartel General de UNIFIL en Naqoura a 103 kilómetros de la capital, Beirut.



II- Los conflictos Líbano-Israel:

Desde la proclamación del Estado de Israel el 14 de mayo de 1948 en la ciudad de Tel Aviv, los países del mundo arabo-musulmán se mostraron contrarios a la creación del Estado judío. Durante la primera guerra árabe-israelí (1948-1949) el Líbano aportó a la coalición árabe (Egipto, Siria, Irak, Líbano, Jordania, Transjordania, Yemen y Arabia Saudí) unos 2.000 efectivos de infantería, carros de combate y artillería (Herzog, 1987: 23). El 23 de marzo de 1949 se firmó un armisticio, entre la nación árabe y el nuevo Estado de Israel, en el que el país hebreo se comprometía a retirar sus tropas del territorio libanés.

La República Libanesa (nombre oficial del país) no participó, o mejor dicho no concurrió activamente, ni en la Guerra de los Seis Días (1967) ni en la Guerra del Yom Kippur

² Se denomina "Línea Azul" a la frontera entre Israel y el Líbano establecida por la ONU el 7 de junio del año 2000. No confundir con la línea que separa Israel de la Franja de Gaza y Cisjordania (Línea Verde).

(1973), que sí implicaron a otras naciones árabes. No obstante la llegada masiva de refugiados palestinos a territorio libanés, la influyente presión de Siria y la humillación árabe (*Nakba*)³ sufrida en la primera guerra, impidieron la formalización de relaciones estables con Israel por lo que los enfrentamientos en los territorios fronterizos no cesaron.

Las aplastantes victorias israelíes sobre las naciones árabes confirmaron las tesis que señalaban la incapacidad militar de derrotar al Estado judío por medio del conflicto convencional. La creación de la Organización para la Liberación de Palestina (OLP) (auspicada por varios países como Egipto) supuso una nueva “guerra asimétrica” contra Israel. El caso de la OLP resulta similar a otros movimientos como la resistencia talibán, pues dichos movimientos se encuentran tan abajo en la escala convencional del poderío militar que casi no ofrecen objetivos bombardeables. (Verstryngge, 2005: 10).

El “Pacto de el Cairo”, por el cual la OLP tendría plena libertad de movimiento si se abstenía de influir en la política nacional, supuso la incursión de las FDI en el sur del país y numerosos bombardeos de poblaciones sur-libanesas próximas al Distrito Norte israelí. A pesar de las protestas del gobierno libanés y la exigencia de la retirada de tropas por parte de la ONU⁴, la incapacidad militar de las Fuerzas Armadas Libanesas permitió a las tropas israelíes materializar cuantiosas operaciones en el país.

Dentro de los enfrentamientos entre libaneses e israelíes se pueden señalar cuatro sucesos claves:

- GUERRA CIVIL LIBANESA (1975-1990):

La guerra civil libanesa (1975-1990), denominada segunda guerra del Líbano (ya que la primera está relacionada con los enfrentamientos surgidos en 1958), ha sido un hecho determinante para explicar los problemas y desafíos que actualmente posee el Líbano. Siendo un país muy heterogéneo con minorías amplias (musulmanes chiíes y suníes, cristianos ortodoxos, griegos y maronitas, drusos, judíos...), la inoperancia gubernamental de dar cabida a todas ellas provocó serios enfrentamientos que finalmente desembocaron en una guerra civil que duró 15 años y 6 meses.

En la primera fase de la guerra se forman dos bandos bien diferenciados: por un lado el Frente Libanés formado por diversas falanges de orientación cristiana y por otro el Movimiento Nacional Libanés que aglutinaba a diferentes grupos de origen palestino y de carácter mahometano. Bien acertadas son las palabras de Pedro Sánchez Herráez y Juan Manuel Rodríguez Barrigón: *“es preciso asimilar que [la guerra] no es un fenómeno puntual en el tiempo, con una duración relativamente breve, sino que, por el contrario constituye un fenómeno que se prolonga durante 15 años, que sufre fluctuaciones, pasa por diferentes etapas, en el que cambian los actores y las alianzas al compás de las mutaciones de la situación interna y la geopolítica mundial”* (Sánchez Herráez y Rodríguez Barrigón, 2009: 60).

En esta primera fase del conflicto el papel de la Siria del presidente Hafez Al-Assad resulta crucial. A pesar del fortalecimiento del Partido del Renacimiento Árabe Socialista

³ La primera guerra árabe-israelí es denominada por los árabes como Nakba, cuya traducción sería tragedia o desastre. Por el lado israelí este conflicto es conocido como la “Guerra de la Independencia”.

⁴ La Resoluciones 270 y 280 condenaban los ataques aéreos israelíes y las operaciones a gran escala por todo el territorio sur del Líbano.

(Baaz) desde 1971, las derrotas militares ante los israelíes y la consiguiente pérdida de los Altos del Golán dejaban en una delicada situación al Estado sirio. Buscando nuevos apoyos en el plano internacional (con acercamientos a Irán, Jordania y Libia) Siria participa activamente en la elección del candidato pro-sirio Elías Sarkis a la presidencia del gobierno, pues el Estado sirio tenía fuertes intereses estratégicos en el Líbano como el control del reparto del agua del río Orontes así como su cercanía con Israel.

No obstante el régimen sirio decide intervenir militarmente en el Líbano a favor de los sectores cristianos para así evitar una victoria total de la OLP que amenazara la supremacía regional siria. Este suceso resultó paradójico ya que las falanges cristianas de orientación maronita poseían un marcado discurso anti-sirio. Las operaciones de las tropas de al-Assad se realizan con el beneplácito de Israel con el objetivo de salvaguardar los intereses estratégicos de ambas naciones en el Líbano y de paso consolidar el papel de “árbitro moderador” que las diferentes facciones habían otorgado a Siria. En cuanto al transcurso del conflicto los sucesivos enfrentamientos entre musulmanes y cristianos maronitas produjeron sangrientos episodios en el país árabe, que hasta los años setenta, era considerado como “la Suiza de Oriente Próximo” por su alto desarrollo económico.

- OPERACIÓN LITANI (1978):

La invasión israelí del sur del Líbano de 1978, denominada Operación Litani por las Fuerzas de Defensa Israelíes, fue una operación militar desarrollada entre los días 14 y 21 de marzo de 1978 con la finalidad de neutralizar las bases de la OLP que, desde posiciones cercanas al río Litani, atacaban emplazamientos hebreos. Aunque los ataques palestinos desde territorio libanés se registraban desde años atrás, la mayoría de las fuentes coinciden en que la denominada “Masacre de la Carretera de la costa”, que dejó 38 israelíes muertos, fue la que impulsó al gobierno de Menájem Beguín a ordenar la invasión.

Tras la incursión israelí, conformada por más de 25.000 soldados, las Naciones Unidas decidieron aprobar las Resoluciones 425 y 426 por la que se creó la Fuerza Provisional de las Naciones Unidas para el Líbano (UNIFIL). Los cascos azules se asentaron en territorio libanés el 23 de marzo de 1978 con la misión de pacificar la zona y verificar la retirada de las FDI del territorio sur del Líbano.

La “Operación Litani” se saldó con 18 soldados israelíes muertos y entre 1.200 y 2.000 bajas árabes (entre palestinos y libaneses). A pesar de que Israel ordenó a sus tropas replegarse hacia su frontera las FDI, mantuvieron presencia militar en la denominada “Franja de Seguridad”. Esta franja presente en territorio libanés y de una anchura que oscila entre los 5 y 12 kilómetros fue la principal baza defensiva del Estado de Israel. El control de esta porción de territorio permitía a los israelíes realizar contraataques con rapidez así como asegurar apoyo y recursos al denominado “Ejército del Líbano Libre”⁵ de orientación cristiana maronita que luchaba contra las milicias de la OLP y *Amal*.

⁵ El Ejército del Líbano Libre” fue una milicia cristiana maronita pro-israelí fundada en 1976 por Saad Haddad. En 1980 cambió su denominación a “Ejército del Sur del Líbano” (SLA) y tuvo un papel muy activo durante la Segunda Guerra Civil Libanesa. La milicia desapareció en el año 2000.

- OPERACIÓN PAZ PARA GALILEA (1982):

Los continuos ataques sirios a las milicias cristianas apoyadas por Israel y la tolerancia del gobierno libanés a la presencia de bases de la OLP en el país, rompieron los acuerdos entre Siria e Israel, que rápidamente reforzaron sus fronteras.

Por otro lado, a pesar de la mediación de las Naciones Unidas, la OLP seguía bombardeando aldeas israelíes con artillería convencional, a pesar del alto el fuego establecido. El asesinato del embajador israelí Shlomo Argov en Londres en 1982⁶ propició varios bombardeos sobre Beirut y una nueva incursión denominada “Operación Paz para Galilea” sobre territorio libanés.

La nueva incursión israelí tenía un doble objetivo: por un lado expulsar definitivamente las bases de la OLP de todo el Líbano y prevenir ataques contra objetivos israelíes, no solo en la frontera con Israel si no en todo el mundo.

La “Operación Paz para Galilea” de las FDI pretendía “limpiar” el sur del Líbano de bases terroristas palestinas en un radio de 40 kilómetros, distancia según la cual las FDI consideraban que no sería posible bombardear las aldeas israelíes con artillería (Herzog, 1987: 11). La incursión israelí atacó numerosas posiciones de la OLP causando cuantiosas bajas entre las guerrillas palestinas y las fuerzas sirias que tenían intereses estratégicos en el Líbano. Tras la creciente presión ejercida por Tel Aviv, la OLP se desmanteló del territorio libanés siendo sus miembros acogidos, bajo la supervisión de una fuerza multinacional (compuesta por Estados Unidos, Francia e Italia), en diversos países árabes, trasladándose Yasir Arafat a Túnez.

Aunque la operación israelí fue un éxito, la amenaza palestina” fue sustituida por una nueva amenaza “libanesa pro-iraní”. En 1982, la República Islámica de Irán envió un comando de la Guardia Islámica Revolucionaria que, junto con antiguos miembros de *Amal*, fundaron la guerrilla chií *Hezbollah* (el partido de Dios) jurando lealtad al *Ayatollah* Ruhollah Jomeini. Aunque la milicia chií desmanteló sus bases en Beirut, debido a la presión internacional, no desarmó a sus comandos del sur. Esta situación, prolongada desde su fundación en 1982 hasta la actualidad, ha sido, y es, una seria amenaza para la soberanía israelí.

La presión internacional ejercida por las Naciones Unidas y, especialmente, Estados Unidos (que sufrió bajas durante el proceso de pacificación) hizo que la República Libanesa e Israel firmaran un tratado en 1983 por el cual Tel Aviv se comprometería a retirar sus tropas movilizándose hacia el río Awali, al norte de de la ciudad de Sidón. Aunque a principios del año 1985, Israel retiró sus tropas, mantuvo presencia en la “Franja de Seguridad”, debido sobre todo al constante acoso que ejercía *Hezbollah*.

- GUERRA ISRAEL-HEZBOLLAH (2006):

La guerra civil libanesa finalizó con los Acuerdos de Taif en 1989, pero las escaramuzas entre guerrilleros de *Hezbollah* y las FDI israelíes siguieron sucediéndose durante los años noventa⁷.

⁶ La OLP negó su implicación en el atentado contra Shlomo Argov cerca del hotel Dorchester en Londres.

⁷ Durante este periodo se produjeron combates y operaciones de gran relevancia como la operación “Rendición de Cuentas” o las “Uvas de la Ira” en territorio libanés.

El Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, anunció el 17 de abril del año 2000 la voluntad del gobierno israelí de cumplir las resoluciones del Consejo de Seguridad que instaban a Tel Aviv a desocupar el territorio sur-libanés. Así, el 24 de mayo de ese mismo año, Israel retiró sus tropas hacia su frontera por primera vez desde 1978; no obstante el Ejército Sur del Líbano (SLA) y diversas guerrillas cristianas pro-israelíes funcionaron como un elemento defensivo para evitar que la organización chií pudiera establecerse con comodidad en la “Franja de Seguridad”.

Las Fuerzas Armadas Libanesas no se establecieron en la zona sureña, lo que propició un aumento de presencia de *Hezbollah* en la región (obteniendo grandes dosis de legitimidad y apoyo dentro de la influyente comunidad chií), aprovechando la desaparición de organizaciones pro-israelíes, cuyos miembros se trasladaron a vivir a Israel. El 7 de junio del 2000, la ONU, junto con la UNIFIL, trazó la denominada “Línea Azul” para verificar si verdaderamente Israel había retirado sus tropas del Líbano. No obstante, las “Granjas del Shebaa” ocupadas militarmente por Israel han producido fuertes tensiones entre el Líbano y Siria ya que ambos países las reclaman como territorio propio.

El 12 de julio del 2006 se inició la denominada “Segunda Guerra del Líbano” cuando un comando de guerrilleros de *Hezbollah* atacó a unos patrulleros fronterizos israelíes, matando a tres soldados y secuestrando a otros dos. Es en ese momento cuando el gobierno de Tel Aviv inicia la operación “Justa Redistribución” que más tarde será renombrada como operación “Cambio de Dirección”. La finalidad de esta nueva incursión hebrea no solo era rescatar a los soldados capturados, si no debilitar la estructura operativa de *Hezbollah* en el sur del país y presionar al gobierno de Beirut para que desarmase al grupo guerrillero.

Los recelos israelíes de una nueva invasión terrestre del Líbano y los altos costes que supondría dicha operación, inclinaron a Tel Aviv a elegir el uso de la fuerza aérea. Durante la primera semana del conflicto, la Fuerza Área Israelí bombardeó las posiciones defensivas de *Hezbollah* a la vez que intentó, a través de la Marina, bloquear la entrada de suministro y armamento tanto por el mar Mediterráneo como por las rutas que llevan a Siria (enemigo histórico de Israel). No obstante, el complejo entramado de túneles de *Hezbollah* y la gran cantidad de cohetes de corto alcance que poseía obligó a las FDI a desplegar fuerzas de infantería en territorio libanés (Ben Meir, 2006).

El gobierno libanés amenazó con utilizar a sus fuerzas armadas en caso de incursión israelí, aún así, las FDI realizaron numerosas operaciones terrestres en territorio libanés, lo que les supuso un número de bajas considerable (especialmente por el sistema táctico guerrillero de *Hezbollah*). El alto número de bajas y la incapacidad de avanzar con mayor rapidez terminaron por crear discrepancias en la cúpula militar israelí, cada vez más presionada internacionalmente. La mediación de la Liga Árabe y de Estados Unidos propició que el día 14 de agosto se iniciara el alto el fuego entre las partes, tras la Resolución 1701 de las Naciones Unidas por la que se pedía la retirada de las tropas extranjeras del Líbano, el desarme de todos los grupos armados y se restituiría la presencia de la UNIFIL en todo el territorio sur del Líbano

III- Presencia del Ejército Español en la UNIFIL:

Las tropas de la UNIFIL llegaron al Líbano en 1978 a partir de las resoluciones 425 y 426 del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas. A pesar de que la operación en suelo libanés se ha ido desarrollando en diferentes fases (primero con la presencia de la OLP y después con *Hezbollah*) desde el siglo pasado, las escaramuzas y las tensiones en torno a la Línea Azul continúan siendo sucesos habituales. Aunque la ONU ha destinado grandes recursos para la finalización del conflicto, varios autores y expertos militares señalan como factor explicativo de su prolongación: la negativa por parte de los gobiernos libaneses de asumir funciones de guardia fronteriza, dejando a la organización chií realizar actividades gubernamentales (como el control de la frontera o los servicios médicos) en las localidades sureñas (Sánchez Herráez y Rodríguez Barrigón, 2009: 115).

Atendiendo a lo dispuesto en las Resoluciones 425 y 426, la UNIFIL tiene como finalidad:

- Vigilar el cese de las hostilidades.
- Acompañar y apoyar a las Fuerzas Armadas Libanesas a medida que se desplieguen en todo el sur, incluso a lo largo de la Línea Azul, mientras que el Estado de Israel retira sus fuerzas armadas del Líbano.
- Coordinar sus actividades relacionadas con lo dispuesto en el párrafo anterior con el Gobierno del Líbano y el Gobierno de Israel.
- Ampliar su asistencia para ayudar a asegurar el acceso humanitario a la población civil y el regreso voluntario y en condiciones de seguridad de las personas desplazadas.
- Prestar asistencia a las Fuerzas Armadas Libanesas en la adopción de medidas para el establecimiento entre la Línea Azul y el río Litani de una zona libre de todo personal armado, excepto los del Gobierno del Líbano y de UNIFIL desplegados en esa zona.
- Prestar asistencia al Gobierno del Líbano, a solicitud de éste, para que asegure sus fronteras y otros puntos de acceso para impedir la entrada en el Líbano de armas o material conexo sin su consentimiento.

En el año 2001 las Naciones Unidas redujeron el número de efectivos a 4.500, ya que se pretendía volver a la posición observadora que dio inicio a la operación en 1978.

El año 2006 supone una vuelta atrás en la situación, ya que tras la denominada “Segunda Guerra del Líbano” las Naciones Unidas deciden incrementar a 15.000 el número de cascos azules, a la vez que se exige un mayor compromiso del ejecutivo libanés, que ya en el año 2003 decide crear una oficina de enlace con el Cuartel General de la UNIFIL, con el fin agilizar el proceso de pacificación.

Cabe destacar el importante papel que está ejerciendo España en el Líbano. El 8 de septiembre de 2006, el Consejo de Ministros aprueba la denominada “Operación Libre Hidalgo”, por la cual se despliegan un máximo de 1.100 efectivos españoles en el territorio libanés estableciendo su Cuartel General en la ciudad de Naqura, ubicado en un área de responsabilidad dividida, aunque el mayor número de cascos azules se encuentra en la base Miguel de Cervantes de Marjayún.

Encuadradas en el sector Este, los militares españoles realizan numerosas actividades conjuntas con las FAS libanesas, además de efectuar operaciones de vigilancia y control de frontera. España, desde el 1 de noviembre de 2006, lidera la Brigada Multinacional Oriental compuesta por efectivos indios, indonesios, nepalíes y malayos.

En cuanto a los fallecidos en el país árabe, las primeras muertes se produjeron el 24 de junio de 2007, donde fallecen seis paracaidistas españoles en Sahel al Dardara por parte de *Hezbollah*, tras un ataque al convoy en el que patrullaban. El último fallecimiento se produjo en 2015 tras el lanzamiento de un mortero por parte de las FDI cerca de Ghayar.

Tabla 1. Soldados Españoles fallecidos en el Líbano:

Nombre	Fecha	Causa del fallecimiento
Jeyson Alejandro Castaño Abadía	24/06/07	Ataque <i>Hezbollah</i>
Jonathan Galea García	24/06/07	Ataque <i>Hezbollah</i>
Manuel David Portas Ruíz	24/06/07	Ataque <i>Hezbollah</i>
Yhon Edisson Posada Valencia	24/06/07	Ataque <i>Hezbollah</i>
Jefferson Vargas Moya	24/06/07	Ataque <i>Hezbollah</i>
Juan Carlos Villora Díaz	24/06/07	Ataque <i>Hezbollah</i>
Felipe Jason Ospina	15/06/08	Accidente Vehículo
José Antonio Godia Pi	28/08/09	Parada cardiorespiratoria
Isaías Martín Anguera	01/01/11	Parada cardiorespiratoria
Abel García Zambrano	23/02/14	Accidente Vehículo
José Manuel Cabrera Aquino	23/02/14	Accidente Vehículo
Carlos Martínez Gutiérrez	20/03/14	Accidente Vehículo
Francisco Javier Soria Toledo	28/01/15	Ataque Israel

La comúnmente denominada “calma tensa” que vive el Líbano, que ha propiciado largos periodos sin ataques armados, ha permitido ir reduciendo el contingente español en torno a los 600/700 soldados, aunque tanto desde los sectores políticos como militares han señalado la importancia de seguir manteniendo tropas en el país árabe.

La operación de mantenimiento de paz llevada a cabo por España en el Líbano desarrolla una doble función cuyas raíces se remontan a las operaciones de pacificación llevadas a cabo en Kosovo (UNMIK). A diferencia de las primeras operaciones (UNAVEM y UNTAG), ahora no sólo tienen el objetivo de fortalecer la seguridad colectiva sino que han producido procesos de estabilización que, en algunas ocasiones, ha obligado al uso de la fuerza, y por tanto, se han ejecutado acciones de combate contra fuerzas opositoras (Durán Cenit, 2014: 62).

No obstante, la fuerte presencia de *Hezbollah* en los territorios sureños del Líbano, junto con la pronunciada inacción del gobierno libanés, hace imposible establecer lazos de pacificación y estabilización en el territorio sin establecer puentes de diálogo con la organización chií, hecho que ha suscitado varias tensiones diplomáticas con el Estado de Israel.

El importante rol de España en la UNIFIL (donde el general español Alberto Asarta fue elegido comandante en 2010), junto con otras naciones europeas como Italia y Francia, ha supuesto desde el año 2006 un reforzamiento del papel europeo en una de las misiones de paz operativas de la ONU más importantes y con más víctimas mortales. Este liderazgo europeo ha resultado crucial desde el punto de vista diplomático ya que la misión en el

Líbano sólo podía seguir siendo de la ONU. La propuesta de lanzar una misión desde la OTAN hubiera sido claramente percibida como de Estados Unidos y parcial (Padrós López, 2007:217).

Aunque el propósito de la UNFIL puede catalogarse como parcialmente exitoso, pues el destacado papel de los ejércitos europeos y el aumento de recursos han aumentado su capacidad de disuasión, los enfrentamientos y las tensiones, de mayor y menor calado, entre Israel y *Hezbollah* continúan produciéndose después de más de 10 años de la finalización del conflicto.

Resulta, por tanto, crucial que se cumplan cuatro requisitos básicos para que la pacificación de la zona se culmine:

Primero, la integración política de *Hezbollah* en el sistema político libanés para que su desarme sea fruto de un consenso político y no de una imposición militar; aunque sus relaciones con Irán son el principal escollo para la paz.

Segundo, que Israel respete la soberanía del Líbano poniendo fin a las constantes violaciones del espacio aéreo realizadas por la Fuerza Área Israelí.

Tercero, que exista un compromiso real y efectivo por parte del gobierno libanés de ejercer sus competencias exclusivas en el sur del país.

Y por último, que las Naciones Unidas vigilen el cumplimiento de los acuerdos entre ambas partes, evitando ser percibida como un instrumento político de Israel.

Referencias Bibliográficas:

- Ben Meir, Alon. (2006). Israeli Government Policy and the War's Objectives. *Strategic Assessment*. Vol. 9, n. ° 2.
- Durán Cenit, Maríen. (2014). *Ejército Español y ONG en Kosovo: Relaciones cooperativas en escenarios de posconflicto y estabilización*. Universidad de Granada, Mando de Adiestramiento y Doctrina. Granada.
- Goenaga, Amaia. (2007). Hezbolá. ¿Una amenaza para el sistema consociacional libanés? *Revista de Estudios Internacionales Mediterráneos*. N. ° 1, pp. 23-30.
- Herzog, Jaim. (1987). *Las guerras Árabe-israelíes*. La Semana Publicaciones Ltda. Jerusalén.
- López, Albert Padrós. (2007). La expansión de las operaciones de paz de la ONU y el caso de Líbano. *Revista CIDOB d'affers internacionals*. N. ° 77, pp. 203-226.
- Sánchez Herráez, Pedro y Rodríguez Barrigón, Juan Manuel. (2009). *El conflicto del Líbano*. Universidad Carlos III. Instituto de Estudios Internacionales y Europeos Francisco de Vitoria. Madrid.
- Verstrynge, Jorge. (2005). *La guerra periférica y el Islam revolucionario: orígenes, reglas y ética de la guerra asimétrica*. El Viejo Topo. Madrid.

Siria: Seis años de conflicto armado y violencia política

Guillermo López Rodríguez

Ayudante de investigación en Grupo de Estudios en Seguridad
Internacional (GESI)



Combatiente kurdo contempla las ruinas de Kobane. (AFP, 2017. Bulent Kilic)

En marzo se cumplieron seis años desde el comienzo del conflicto en Siria, iniciado como una protesta popular contra el régimen autoritario de Bashar Al Assad, una perpetuación con modificaciones cosméticas del régimen iniciado por su padre, Hafez Al Assad en 1970. La revolución popular se desarrolló en un contexto de movilizaciones sociales en el mundo árabe que provocaron la caída de los regímenes de Túnez, Egipto y Libia, así como obligó a otros gobernantes como Rey de Marruecos a introducir reformas constitucionales y legislativas que dotasen de mayor democratización al Estado.

A pesar de haberse desarrollado todas en un mismo periodo de tiempo y área geográfica, en cada uno de los países las revueltas tomaron un rumbo diferente, completamente distinto las unas de las otras a pesar de poseer rasgos comunes como eran las movilizaciones de la población contra gobiernos con un diverso grado de autoritarismo. Las diferentes derivas de cada uno de ellos fueron debidas a las características intrínsecas de cada uno de los regímenes, así como a los diversos actores implicados en cada uno de ellos (Szmolka, 2012; 2015)

Túnez fue el ejemplo de una transición paradigmática, en la que las fuerzas armadas poseyeron un papel primordial en su facilitación, logrando la caída del régimen de Ben Alí, gobernante autocrático e instaurando un gobierno democrático, así como diversas

comisiones de la verdad que sirvieron para llevar a cabo exigencias de responsabilidad hacia aquellos que cometieron abusos durante el régimen.

En el caso de Egipto, los militares también poseyeron un papel fundamental en la erosión del régimen, así como su negativa a disparar contra los manifestantes condicionaron indudablemente el desarrollo de los acontecimientos. Es igualmente importante tener en cuenta que su papel como moderador en la transición decidió la salida del presidente anterior, así como tutelaron el nuevo gobierno electo, llegando incluso a llevar a cabo una posterior represión contra los hermanos musulmanes tras su victoria en las elecciones.

En Libia, debido a la construcción del país alrededor de la figura de Gadafi, así como estructurado alrededor de un sistema de pesos y contrapesos en los que él era el centro de poder, se daba una práctica ausencia de estructuras estatales, así como de unas fuerzas armadas con poder de acción y decisión relevantes. Estos hechos, sumados a la importancia de las tribus en Libia, provocaron una rápida desmembración del país, convirtiéndolo en un Estado fallido con características muy similares a aquellas con las que cuenta Somalia.

En contraste con los casos expuestos con anterioridad, Siria supuso una excepción a los mismos, ya que, debido a las características del régimen, instaurado tras décadas de los Al Assad en el poder, así como a las interacciones existentes con diversos grupos étnicos y sociales, no se dio una caída ni una desmembración tan extrema como sucedió en Libia, así como debido a la adhesión de las fuerzas armadas al régimen y la importancia del aparato de seguridad existente en el país, tampoco se pudo producir una transición democrática.

En este artículo se busca mostrar de forma sintetizada la complejidad de este conflicto, que posee un amplio impacto tanto a nivel regional como global y que se ha cobrado un elevado número de vidas humanas, ha propiciado múltiples desapariciones y ha obligado a miles de familias a emigrar y verse obligados a vivir como refugiados en países extranjeros.

Una historia familiar

Uno de los elementos más reseñables en Siria es el carácter hereditario que ha poseído el régimen. En éste el poder se traspasó de padre a hijo en el año 2000, elaborándose las modificaciones necesarias para que éste, que no reunía los requisitos establecidos en la constitución del país, pudiese ocupar el puesto de presidente.

Hafez Al Assad, padre del actual presidente, desarrolló una prominente carrera en las fuerzas armadas desde su juventud, lo que le permitió acceder rápidamente a la jefatura de la fuerza aérea en la década de los sesenta. Su papel como líder militar, sumado a la importancia creciente que estaba tomando en aquellos momentos el Partido socialista del renacimiento árabe, de carácter populista y panarabista, que buscaba establecer en el mundo árabe un único estado que fuese capaz de unir a todas las poblaciones religiosas con esta etnia en común frente a los poderes occidentales que habían dividido a su pueblo. (Hinnebusch, 1982; 1990)

En Siria su discurso caló profundamente, al igual que en Iraq y en ambos países se llevaron a cabo revoluciones populares frente a los frágiles e inestables gobiernos autoritarios que existían en la década de los sesenta. En un contexto de Guerra Fría, debe destacarse que el papel del apoyo soviético fue fundamental, lo que sumado a la debilidad de los gobiernos y a un fuerte apoyo popular, permitió que las revoluciones triunfasen.

Debe destacarse que Hafez Al Assad participó en esta revolución en 1963, así como contó con un papel clave en el periodo revolucionario, llegando a ser Primer Ministro en 1970 y Presidente en 1971. Con el apoyo de su clan, su comunidad religiosa, minoritaria pero cohesionada, así como siendo una figura preeminente en el seno de las fuerzas armadas, pudo alcanzar el poder mediante un golpe de Estado.

En la décadas siguientes se produjo una consolidación de su figura en la esfera interna, controlando por un lado al partido y por otro a las fuerzas armadas, siendo apoyado por la Unión Soviética y la monarquía Saudí, logrando posicionar a Siria, hasta entonces insignificante en la esfera regional, como uno de los principales actores a tener en cuenta en Oriente Próximo (Hinnebusch, 2014).

Bashar Al Assad llega al poder en el año 2000 tras la muerte de su hermano Bassel años antes del nuevo siglo. Médico de formación, ajeno a la política y sin interés en el poder hasta el momento de la muerte su hermano, se convierte a la edad de treinta y cuatro años en el presidente de la República Árabe Siria, uno de los principales actores regionales. (Wieland, 2010)

A pesar de que en un inicio su llegada significó para determinados sectores en Siria una oportunidad para la democratización del país, pronto fue evidente que se iba a dar una continuidad del régimen establecido. En un principio, el propio Bashar da pie a la crítica, atisbándose la libertad de expresión, así como creando foros para la aportación de ideas, mejoras y posibles reformas para el gobierno con el fin de dotar a Siria de un mayor progreso político, social y económico. Todo esto termina cuando comienzan a organizarse en 2002 diversos sectores políticos y sociales contrarios al régimen que no buscaban reformas cosméticas ni tampoco mínimas, sino la caída del mismo.

La pervivencia del autoritarismo, manteniendo las técnicas de represión y control social de su padre, así como el papel de los servicios de seguridad (Mukhabarat)¹, quienes continuaron empleando los mismos métodos violentos que en el pasado para reprimir cualquier tipo de oposición. A este hecho de pervivencia autoritaria debe sumársele la liberalización económica que llegó a Siria a comienzos del presente siglo. Al contrario de lo que se pueda pensar comúnmente, en este caso el desarrollo económico no trajo una mayor democratización, sino más bien, ayudó a la permanencia del autoritarismo. La liberalización económica fue un factor decisivo que posibilitó la rápida creación de fortunas a partir de la venta de determinados sectores productivos anteriormente vinculados al Estado y que dotó de grandes riquezas a familiares del presidente, allegados y miembros de su comunidad religiosa, manteniendo al margen de la evolución económica a aquellos que no pertenecían a la misma. (Balanche, 2010; Wieland, 2010; Álvarez-Ossorio, 2016)

2011: El punto de inflexión

Como mencionamos con anterioridad, 2011 supuso un punto crítico para los regímenes autoritarios presentes en el mundo árabe, siendo el de Siria uno de los objetivos para las revueltas populares. Debe destacarse que en este caso, como se señaló, el régimen sobre-

¹ López, G. (2017, 13 de marzo) *Estado Mukhabarat: Inteligencia y violencia política en Siria*. Análisis GESI, ISSN-e 2340-8421, Análisis 13, 2017. Recuperado el 26 de marzo de: <http://www.seguridadinternacional.es/?q=es/content/estado-mukhabarat-inteligencia-y-violencia-pol%C3%ADtica-en-siria>

vivió a las revueltas y fue capaz de sostenerse ante la deriva violenta de las protestas que desembocaron en una guerra civil que dura hasta la actualidad.

El conflicto se encuentra caracterizado por una multiplicidad extrema de actores violentos no estatales, algunos de ellos no yihadistas, como el Ejército Libre de Siria, otros de carácter yihadista, como Daesh o Fateh Al Sham, antigua filial de Al Qaeda en Siria, así como otros actores como las fuerzas kurdas en el norte del país, cuyos objetivos están más centrados en la consecución de una autonomía propia y a la construcción posterior de un Estado reconocido internacionalmente que pueda dar cabida a las poblaciones kurdas dispersas a lo largo de todo Oriente Próximo.

El principal objetivo común de los actores, tanto yihadistas como no yihadistas ha sido lograr la caída del gobierno de Bashar Al Assad, unos, como el Ejército Libre de Siria, para democratizar el país e instaurar un sistema más plural y democrático, y otros, para la instauración de un Estado regido por la Ley Islámica. Incluso entre los actores yihadistas podemos encontrar diferencias de proyecto, buscando Daesh la instauración de un califato de carácter expansionista, mientras que Fateh Al Sham, un Daesh únicamente en Siria.

Como podemos apreciar, no existe una unificidad de actores en el conflicto, sino múltiples, con pocos objetivos comunes y múltiples diferencias entre los mismos, que han provocado el alargamiento del conflicto. Igualmente, contamos también con la resistencia del régimen sirio, ya que han logrado sobrevivir a los continuos ataques de fuerzas yihadistas, las desertiones de militares, así como a un relevante aislamiento internacional en el que se han encontrado apoyados únicamente por Rusia e Irán (Álvarez-Ossorio, 2016).

En esta coyuntura, el apoyo de Irán ha sido de especial relevancia para la pervivencia del régimen, ya que éstos les han dotado de apoyo militar y financiero, con la intención de mantener su hegemonía en la región frente a Arabia Saudí. El conflicto supone un movimiento más dentro del juego regional existente entre ambas potencias por mantener una superioridad sobre la otra en la región. Igualmente, debe tenerse en cuenta que Siria constituye un enclave estratégico que sirve a los iraníes para sostener las fuerzas de Hezbollah en el Líbano con el que servir de contrapeso a Israel. En el caso de que el régimen de Bashar Al Assad fuese derrocado, la posición de Hezbollah se vería comprometida, y por ende, la influencia de Irán en la región (Álvarez-Ossorio, 2015)

El papel de Rusia ha sido fundamental también para el sostenimiento del régimen en el conflicto, ya que su apoyo a nivel institucional, vetando cualquier tipo de intervención militar por parte de la ONU en territorio sirio, así como apoyándoles a nivel táctico y operativo, han sido fundamentales para la pervivencia del régimen ante la guerra. El apoyo aéreo con el que han estado proveyendo a las fuerzas del régimen ha sido crucial a la hora de lograr desestabilizar áreas controladas por las fuerzas rebeldes.

Por su parte, con respecto a la participación norteamericana en el conflicto, es importante tener en cuenta los vaivenes de la administración Obama, la cual en un principio estuvo centrando sus esfuerzos en apoyar a las fuerzas rebeldes que se habían alzado contra el régimen, para posteriormente, tras la islamización de la revuelta, dejar de apoyarlos y centrar sus esfuerzos en ataques aéreos contra objetivos yihadistas. Una política errática que logró la no intervención directa en Siria, pero que no ayudó a solucionar los problemas a los que se enfrentaban en la región. Por su parte, la actual administración Trump, con ciertas afinidades con el gobierno ruso, así como con una clara política con respecto

al terrorismo, se encuentra llevando a cabo en estos días una ofensiva tras haber desplegado fuerzas del cuerpo de marines sobre el terreno, los cuales se encuentran combatiendo en el corazón del territorio controlado por el Daesh en Siria.

La caída de los enclaves del Daesh en territorio sirio, así como las presiones por parte de otros actores internos aliados frente a las fuerzas yihadistas, serán fundamentales para decidir el futuro del conflicto armado, así como para inclinar la balanza a favor del régimen, así como posibilitar futuros acuerdos de paz, una vez debilitadas las fuerzas yihadistas.

Conclusiones

La importancia del conflicto en Siria estriba en su elevado impacto en la esfera internacional, ya que no sólo ha provocado múltiples daños a nivel interno en un país que ha quedado devastado por la violencia, sino que también ha forzado la participación de potencias regionales y países vecinos, así como ha provocado considerables oleadas de refugiados que han emigrado hacia Europa en busca de seguridad, al igual que Siria ha supuesto un nuevo foco, como pudo suponer Afganistán en tiempos anteriores, para la potenciación del yihadismo en el mundo occidental, así como para el fomento del radicalismo.

El conflicto en Siria también ha sido el catalizador de actividades terroristas en el mundo occidental, como Francia, Bélgica, Alemania o Reino Unido, así como en el propio Estados Unidos, ya que el Daesh y su propaganda han logrado convertirse en una referencia a nivel mundial para la radicalización, así como han animado a la acción violenta con el fin de desestabilizar a los gobiernos europeos.

Siria supone un reto para los países occidentales, ya que de la correcta resolución del conflicto y de la toma de una postura adecuada en el mismo y con respecto a éste, dependerá nuestra seguridad en el futuro.

Bibliografía

- Álvarez-Ossorio, I. (2015) El gran juego Sirio: Irán versus Arabia Saudí, en *La Primavera Árabe revisitada*, Thomson Reuters: Aranzadi: pp.169-190
- Álvarez-Ossorio, I. (2016) *Siria: Revolución, sectarismo y yihad*. Madrid: Los libros de la Catarata.
- Balanche, F. (2010) El nuevo león de Damasco no transformará Siria en un tigre económico. *Culturas. Revista de análisis y debate sobre Oriente Próximo y el Mediterráneo*. No8. 77-91.
- Hinnebusch, R. (2014) Syria. En E. Lust, *The Middle East* (13 Ed., pp.764-788) Londres: SAGE Publishing.
- Hinnebusch, R. A. (1982). Syria Under the Ba'th: State Formation in a Fragmented Society. *Arab Studies Quarterly*, 177-199.
- Hinnebusch, R. A. (1990). *Authoritarian Power and State Formation in Ba'hist Syria: Army, Party, and Peasant*. Westview Press.
- Szmolka, I. (2012) Factores desencadenantes y procesos de cambio político en el mundo árabe. Nov. 2012. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*.
- Szmolka, I. (2015) Introducción: Actores y dinámicas de cambio en el Norte de África y Oriente Próximo. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, n. 109 P. 7-21
- Wieland, C. (2010) Los pilares de la legitimidad del régimen sirio. *Culturas. Revista de análisis y debate sobre Oriente Próximo y el Mediterráneo*. N°8. 10-27.

Seguridad en la web. Criptografía de llave pública

Pepe Hidalgo Romero

Profesor de Matemáticas del IES Antonio de Mendoza

¿Es seguro utilizar nuestros datos personales, números de cuenta, datos bancarios, información confidencial a través de correos electrónicos, etc, usando la web?. ¿Qué papel juegan los números primos en el proceso de codificación de mensajes? Con este artículo se pretende dar un poco de luz sobre el tema y mostrar las herramientas matemáticas que permiten que, efectivamente, las comunicaciones a través de la red sean totalmente seguras siempre que, eso si, contengan un protocolo de encriptación, cosa que ocurre en casi todos los intercambios de información online. Cuando en la barra de direcciones la línea comienza con un protocolo `https://` (lo habitual es `http://`), eso quiere decir que es un intercambio seguro y se está encriptando la información.

Es lógico pensar que desde la aparición de la escritura, surgió la necesidad de enviar un mensaje de un lugar a otro con la condición de que si el escrito era interceptado por un tercero, este no conociera el contenido del mismo. Imaginemos por un momento desde enviar mensajes durante una contienda entre bandos aliados, pasando por tener anotada información propia en un diario, hasta enviar declaraciones de amor entre parejas. Siempre que se da una situación en la que se quiere enviar un mensaje secreto, entran en juego, una persona que emite el mensaje (emisor), otra a la que va destinado (receptor) y una tercera, que sería la persona que puede interceptarlo y quiere saber que es lo que se está ocultando en ese escrito. La rama del conocimiento que estudia y da respuesta a estas situaciones es la criptología.

Son muchos los métodos que se conocen para codificar mensajes, Código César, Cuadrado de De Vigenère, Atbash, Escitala, Discos concéntricos (base de la Máquina Enigma), Método Polibio, Método Playfair, Rot 23, Rot 46, etc, alguno de ellos con más de 2000 años de antigüedad. La criptografía se encarga del estudio de estos y otros muchos métodos más, entre los que cabe la posibilidad de combinar uno o varios métodos básicos para aumentar la seguridad de una encriptación, aunque, claro está, el receptor debe conocer como se hace exactamente para que una vez recibido el escrito, pueda deshacer todos los pasos usados por el emisor y así obtener el mensaje inicial.

En todos ellos, la idea básica es la siguiente, el emisor toma su texto original, le aplica los cambios que indique el método en cuestión, obteniendo un mensaje encriptado que envía al receptor. Una vez en poder del receptor, este, deshaciendo los pasos dados por el emisor, obtendrá el escrito original.

Este tipo de algoritmos se denominan clásicos o de clave privada, ya que tanto emisor como receptor deben conocer el método seleccionado para cifrar el mensaje, o dentro del propio método la clave concreta que en unas ocasiones es un número, en otras es una palabra o en otras el grosor de una vara, puesto que según el método pueden variar determinados factores según se desee.



Como no, si tanto interés hay en escribir algo sin que se pueda entender, mucha más necesidad habrá en descifrarlo si el mensaje es interceptado, bien por obtener un beneficio inmediato, o bien por simple curiosidad, uno de los principales defectos o virtudes, según se mire, de nuestra especie. De esta parte de la criptología se encarga la rama denominada criptoanálisis.

Uno de los métodos más eficaces y utilizado a lo largo de la historia para descifrar mensajes es el análisis de frecuencias. Consiste en ver que símbolos o letras se repiten más en el texto y empezar considerando que estos deben corresponder a las letras más usadas en el idioma en el que está escrito. Para su correcta aplicación solamente es necesario mucho tiempo para analizar todas las posibilidades y también una consideración a tener en cuenta, el resultado se obtiene más rápido cuanto más extenso es el texto que compone el mensaje interceptado.

Frecuencia de las letras en el castellano

Letras de alta frecuencia		Letras de frecuencia media		Letras de frecuencia baja	
Letra	Frecuencia %	Letra	Frecuencia %	Letra	Frecuencia %
e	16,78	r	4,94	y	1,54
a	11,96	u	4,80	q	1,53
o	8,69	i	4,15	b	0,92
l	8,37	t	3,31	h	0,89
s	7,88	c	2,92	El resto de las letras: g,f,v,w,j,z,x,k tienen frecuencias inferiores a 0.5% y se pueden considerar por tanto "raras":	
n	7,01	p	2,76		
d	6,87	m	2,12		

Este método básico de descifrado permitía, en casi todos los casos, desentrañar todos los mensajes. Incluso cuando el ejército nazi consiguió la perfección casi absoluta con la creación de la máquina enigma, el uso del análisis de frecuencias (en este caso con la ayuda de la máquina de rotores diseñada por Alan Turing) venció una vez más a uno de los métodos más sofisticados de encriptado inventado hasta entonces.

En la década de los años 70, con la aparición de la computación moderna podría parecer que la batalla estaba totalmente decantada hacia el lado del criptoanálisis y que no habría manera de codificar un mensaje sin que un ordenador pudiera descifrarlo. Pero fue precisamente entonces, ante la necesidad imperiosa de convertir la WWW en una vía segura de enviar información de un lugar a otro del mundo de forma inmediata y sobre todo de manera segura, lo que hizo que se estudiaran nuevos modelos de encriptación.

Llegó el momento de los algoritmos de clave pública, también conocidos como criptografía asimétrica, en los que con la clave pública es inmediato encriptar cualquier escrito, pero desencriptar es imposible ya que se utilizan lo que se conoce en argot matemático con el nombre de funciones asimétricas, que son aquellas que se pueden aplicar de manera directa de forma sencilla, pero que aplicarlas al revés eleva el nivel de dificultad exponencialmente.

Para hacernos una idea, todos tenemos en mente las operaciones elevar al cuadrado y raíz cuadrada, una es la contraria de la otra, y si recordamos sus algoritmos, el de elevar al cuadrado era una simple multiplicación (por lo tanto bastante rápido de realizar), mientras que el de la raíz cuadrada era bastante más sofisticado y complejo (lo que aumenta el tiempo a la hora de realizarlo). En este principio es en el que se basa la criptografía asimétrica pero, claro está, usando funciones mucho más complejas.



La esencia de estos métodos consiste en que el ordenador del receptor de un mensaje pone a disposición de todo aquel que quiera enviarle un texto secreto una clave pública. Con ella, el emisor puede encriptar un mensaje, enviárselo y aquí es donde, como ya he indicado antes, entran en juego las matemáticas, esa clave pública no sirve para descifrar el mensaje (bueno si sirve, pero como veremos más adelante un ordenador de los más potentes que existen hoy día tardaría millones de años en realizar los cálculos), y sin embargo, el receptor del mensaje, con su clave privada, que sólo él conoce, es capaz de desencriptar el mensaje de forma rápida y eficaz.

No está demás recordar que, si en algún momento se pierde esa seguridad que ahora tenemos cuando usamos internet, volverán a cambiar muchas cosas en nuestra manera de navegar por la web. Como veremos más adelante, dada la seguridad de los métodos de clave pública, sólo el desarrollo de la computación cuántica (de mucha más capacidad y velocidad que los actuales ordenadores), puede poner en riesgo el sistema de seguridad con el que contamos hoy día en la web. Por suerte, aún no se vislumbra cuando podrá estar desarrollada este tipo de tecnología, y además, cuando llegue ese momento, con toda seguridad, los matemáticos ya habrán desarrollado métodos de encriptación distintos y adaptados a ese potencial informático.

Comencemos con el análisis de los secretos de la criptografía de llave pública exponiendo uno de los primeros y más importantes avances en este sentido.

Cuando se tenía la necesidad de enviar un mensaje secreto a otra persona, un condicionante primordial es que debías conocer a esa otra persona y con ella haber fijado de antemano un método (con su respectiva clave) de encriptado. Con la época de Internet este condicionante en muchas ocasiones no era obligatorio, es decir, te podía surgir la necesidad de enviar un mensaje encriptado a una persona que no conocieras y con la que nunca hubieses hablado antes.

Existía entonces la necesidad de que entre ambos se pudieran intercambiar sus claves para poder comenzar con el encriptado del mensaje, pero ¿cómo hacerlo sin tener que enviarlo a través de la red para evitar que cayera en manos de otras personas? Y además, si ya habías compartido tu clave con otro usuario, ¿Cómo hacer para que este no pudiera descifrar mensajes que enviaras en un futuro?

A la primera pregunta se le dio solución a través de un protocolo de intercambio seguro de claves denominado algoritmo de Diffie-Hellman (los detalles del mismo no se incluyen en este artículo para no hacerlo más extenso y no romper el hilo conductor del mismo). Los matemáticos Bailey Diffie y Monte Hellman resolvieron el problema de intercambio de claves sin que en ningún momento ninguna de ellas viajara por la red, aunque dejaron pendiente el detalle de que esa persona si dispondría de la clave, y por tanto, si no querías que este descifrara tus futuros mensajes deberías cambiar de clave cada vez que realizaras un nuevo envío.

Como consecuencia de este defecto, Bailey Diffie teorizó acerca de un criptosistema en el cual la clave de cifrado fuera distinta de la de descifrado y que, obviamente, una no pudiera obtenerse a partir de la otra. Así, el emisor dispondría de dos claves: la de encriptación (disponible para todos los usuarios) y la de desencritación (que sólo él conocería), señalando el camino a seguir para terminar de resolver los problemas que aún quedaban pendientes. Este hecho fue el que abrió el camino a los sistemas de clave pública.

Así, en 1977, tres matemáticos, Rivest, Shamir y Adelman, utilizando los números primos y sus propiedades, desarrollaron el primer algoritmo planteado por Diffie denominado RSA, acrónimo de sus apellidos, que es el que se emplea asiduamente hoy en día. Daban, por lo tanto, respuesta a las preguntas planteadas y resolvían todos los problemas encontrados hasta el momento.

El algoritmo RSA se fundamenta en ciertas propiedades de los números primos que vamos a dar por sabidas:

- *Función de Euler*, es la cantidad de números menores que n que son primos con n (es lo que se llama ser números primos relativos). Se representa como $\varphi(n)$. No está de más recordar la definición de primos relativos: un número k sea primo relativo con n si $m.c.m.(k,n)=1$.

Por ejemplo 14 y 21 son primos relativos pues su mínimo común múltiplo es 1. Como se puede ver, para que dos números sean primos relativos no es necesario que uno de ellos lo sea.

Analicemos ahora la función de Euler de varios números para familiarizarnos con el concepto. Por ejemplo la función de Euler del número 6: $\varphi(6)=2$ ya que sólo hay dos números que cumplan esa condición, el 1 y el 5.

O por ejemplo: $\varphi(7)=6$ ya que hay seis números que cumplan esa condición, el 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

En general se ve claramente que si p es un número primo, entonces todos los números menores que él hasta el 1 van a ser primos relativos suyos, así que $\varphi(p)=p-1$.

Otro ejemplo, hecho con otro razonamiento para no tener que probar número a número: para calcular $\varphi(21)$ habría que quitar de los números menores de $21=3\cdot 7$, todos los que son múltiplos de 3 (que hay 6), y todos los múltiplos de 7 (que son 2), y quedaría que:

$$\varphi(21)=20-6-2=12$$

- Si $n=p\cdot q$ con p y q números primos distintos, entonces $\varphi(n)=(p-1)(q-1)$.

Este hecho es sencillo de probar, ya que n tiene $n-1$ números como posibles candidatos a ser primos relativos con él.

De estos, habrá que quitar los que son múltiplos de p , que hay $q-1$ (ya que $n=p\cdot q$, y entonces $p\cdot 1, p\cdot 2, \dots, p\cdot (q-1)$ son $q-1$ números menores que n y divisores suyos por ser múltiplos de p).

De la misma manera se puede ver que habrá que quitar los $p-1$ múltiplos de q .

Una vez quitados estos, ya no habrá más divisores de n , pues los demás números no contendrán en su factorización ni a p ni a q , así que todos los demás serán los primos relativos con n , así que los primos relativos con n serán:

$$\varphi(n)=n-1-(q-1)-(p-1)=p\cdot q-1-q+1-p+1=p\cdot q-q-p+1$$

Por otra parte, haciendo la multiplicación:

$$(p-1)\cdot (q-1)=p\cdot q-p-q+1$$

Con lo que queda demostrado que si $n=p\cdot q$, entonces $\varphi(n)=(p-1)(q-1)$.

c.q.d.

Analicemos los ejemplos anteriores, para $n=6=2\cdot 3$ se cumple ya que $\varphi(6)=2$, y usando el resultado anterior $\varphi(6)=(2-1)\cdot (3-1)=1\cdot 2=2$.

O por ejemplo $\varphi(21)=(3-1)\cdot (7-1)=2\cdot 6=12$. Que coincide con el resultado anterior.

- Identidad de Bezout: dados dos números enteros a y b con $mcd(a,b)=d$, entonces existen dos números x e y que cumplen que:

$$a\cdot x+b\cdot y=d$$

Un caso particular de la identidad de Bezout, que es el que usaremos aquí, es el caso particular en el que $mcd(a,b)=1$, quedando entonces que existen dos números x e y que cumplirán que:

$$a\cdot x+b\cdot y=1$$

El algoritmo de Euclides nos da un método para calcular los valores de x e y que cumplen la condición anterior.

En este punto hay que hacer una pequeña aclaración a aquellos lectores que no tengan conocimientos sobre congruencias. No se va a hacer una descripción rigurosa de lo que son, pero si se va a dar una noción sencilla y suficiente para entender el resto del razonamiento.

Se dice que un número a es congruente con b módulo n , y se escribe $a\equiv b(\text{mod } n)$, cuando $a-b$ es divisible por n . Para el nivel que necesitamos en adelante, nos basta con considerar que b será el resto de dividir a entre n , lo cual es un caso concreto de la definición anterior y obliga a que $b < n$.

Por ejemplo: $25 \equiv 1 \pmod{6}$ (ya que $25-1$ es divisible entre 24, o como hemos dicho por que el resto de dividir 25 entre 6 es 1).

- *Pequeño Teorema de Fermat*: si a es un número primo, se cumple que:

$$a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}.$$

- *Teorema de Euler*: si dos números n y a son primos entre sí, es decir, $\text{mcd}(n,a)=1$, entonces:

$$a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}.$$

Asumiendo que estos resultados son ciertos, podemos exponer al completo el algoritmo RSA, que como ya hemos indicado antes fue el primer algoritmo de clave pública, lo que quiere decir que la clave de encriptación se pone en conocimiento de cualquiera de los emisores interesados en enviarle cierta información codificada. Ello supone que cada receptor posee una clave pública propia y otra privada. A continuación se expone como se codificaría un número mediante este método. En el caso de querer codificar una letra o un texto entero bastaría con cambiar cada letra por su correspondiente número en código binario, que es lo que en realidad hace el ordenador.

Supongamos que Jorge (emisor) quiere enviarle un mensaje a Paula (receptora). Para ello, Paula genera un número n que sea producto de dos números primos p y q ($n=p \cdot q$) y también escoge un valor e de manera que $\text{mcd}(\varphi(n),e)=1$.

La clave pública será el par de números formado por n y e , es decir, (n,e) . Bajo ningún concepto se harán públicos ni se enviarán a través de la red los números primos p y q , que serán necesarios para calcular la clave privada.

Además, Paula calcula también el único valor d módulo $\varphi(n)$ que verifica que

$$d \cdot e \equiv 1 \pmod{\varphi(n)}$$

Este número se sabe que existe ya que usando la identidad de Bezout, como además $\text{mcd}(\varphi(n),e)=1$ nos dice que hay dos números x e y que cumplen que $e \cdot x + \varphi(n) \cdot y = 1$, ahora tomando módulo $\varphi(n)$, o lo que es lo mismo, dividiendo entre $\varphi(n)$ y quedándonos con el resto, se llega a que $\varphi(n) \cdot y$ da de resto 0 (pues es múltiplo de $\varphi(n)$) y por lo tanto el resto de dividir $e \cdot x$ entre $\varphi(n)$ coincidirá con 1. Este valor x es el número d buscado.

La clave privada del sistema es este número d , y como hemos visto se ha calculado usando el número e y el número $\varphi(n)$ que se obtenía a partir de los números primos iniciales p y q que en ningún momento se han dado a conocer. Por lo tanto, el número d sólo lo conoce Paula (o quien sepa factorizar el número n , y aquí es donde reside la potencia del método, ya que si el número n es bastante grande, del orden de las 100 cifras, la factorización incluso utilizando computadoras es irrealizable).

Cuando Jorge quiere enviar el mensaje, solicita la clave pública a Paula, (n,e) y procederá de la siguiente manera. Para enviar el mensaje compuesto por el número m utiliza la función:

$$m^e \equiv M \pmod{n}$$

es decir, el número a encriptar se eleva al número e , y el resultado se divide entre n . El resto M es el mensaje encriptado.

Una vez recibe Paula el mensaje encriptado M bastará realizar la operación

$$M^d = (m^e)^d$$

Se puede demostrar que, y aquí está la clave de todo, combinando el último Teorema de Fermat con el Teorema de Euler, se tiene que:

$$M^d = (m^e)^d \equiv m \pmod{n}$$

La demostración no se incluye dada la extensión de la misma, se puede consultar en el libro de la bibliografía. De cualquier manera, lo que se ha puesto de manifiesto es que con la clave privada d se puede descifrar el mensaje.

Veamos un ejemplo numérico para fijar ideas y comprobar que efectivamente funciona. Sean $p=7$ y $q=19$ los números primos elegidos por Paula. Se tiene entonces que $n=133$ y que $\varphi(133)=(7-1)\cdot(19-1)=108$.

Ahora se debe elegir el número e de manera que sea primo relativo con 108 . Por ejemplo $e=35$. Entonces la clave pública es $(133,35)$.

Además Paula también debe calcular el número d que es aquel que multiplicado por e es congruente con 1 módulo 108 , es decir, el inverso de e módulo 108 .

$$35 \cdot d \equiv 1 \pmod{108}$$

En este caso el número sería 71 , y se obtendría con el algoritmo de Euclides. Por lo tanto, ya tenemos nuestra clave privada $d=71$.

Efectivamente, $35 \cdot 71 = 2485$, y $2485 = 108 \cdot 23 + 1$, es decir, que 2485 dividido entre 108 da de resto 1 .

Nótese que para estos números relativamente pequeños, los números que vamos a ir obteniendo van a ser exageradamente grandes, así que nos podemos hacer una idea de la envergadura del problema cuando los números primos que se elijan sean del orden de las 200 cifras, que son los valores que se toman hoy en día.

Supongamos que el mensaje que desea enviar Jorge es la letra b , como es la letra número 2, el mensaje que codificaremos será ese número. Como la clave pública es $(133,35)$, lo que se tiene que calcular es 2^{35} módulo 133 , para lo cual basta hacer la potencia, y a continuación la división entre 133 , obteniendo:

$$2^{35} = 34359738368 \equiv 67 \pmod{133}$$

El mensaje cifrado por lo tanto es 67 , que es lo que envía Jorge. Una vez en poder de Paula, para descifrarlo, lo que tiene que hacer es elevarlo a $d=71$ y calcular su congruente módulo 133 , usando una calculadora potente que se puede encontrar online, se tiene que:
 $67^{71} = 448034019768325730897987680485742750505085337640068830563147358868$
 $3319040848454779636469221217817897631013141181672630104721777483$

Que haciendo la división entre 133 nos da de resto, agárrense bien a la silla, 2 , por lo que:

$$67^{71} \equiv 2 \pmod{133}$$

Con lo que hemos descifrado con éxito el mensaje original y Paula ya tiene que es la letra b . Además, se puede ver que se ha completado el proceso y Paula únicamente ha dado acceso a su clave pública y en ningún momento ha dado información sobre su clave privada ni los números primos necesarios para calcularla.

Pongámonos ahora en el caso de un supuesto Hacker que haya interceptado en mensaje y que tenga en su poder la clave pública. ¿Qué debería hacer para poder descifrar el escrito ya codificado? Tendría dos opciones:

1. Plantearse buscar el número m de forma directa, sin calcular la clave privada. Para ello tendría que buscar un número que elevado a e diese M , pero al estar haciéndolo módulo n esta ecuación tendrá infinitas soluciones, por lo que habría que averiguar después cual de ellas es la correcta. Entramos en el terreno de las ecuaciones modula-

res, y dada la envergadura de los números, su resolución, contando con un ordenador potente, requeriría varios millones de años.

2. Encontrar d por la misma vía que lo hace el receptor, pero para ello, como ya habíamos indicado antes sería necesario calcular

$$\varphi(n)=(p-1)\cdot(q-1)$$

y para ello haría falta factorizar el número n . Pues bien, si el número n es lo suficientemente “grande” (del orden de los 100 dígitos), no hay manera conocida de encontrar su factorización en un periodo de tiempo razonable, hablamos de que se tardaría alrededor de los 2 millones de años. En la actualidad, los números primos empleados en el cifrado de mensajes de mayor confidencialidad superan los 200 dígitos.

De una manera o de otra, parece ser que podemos estar tranquilos, ya que con la tecnología actual el descifrado es imposible.

Para muestra un botón: en agosto de 1977, el divulgador matemático Martin Gardner publicó en la revista *Scientific American* un artículo donde explicaba detalladamente los fundamentos del sistema de clave pública creado por Rivest, Shamir y Adelman. A continuación expuso un mensaje cifrado así como la clave pública, en la que daba un valor para n formado por 135 cifras.

El reto por lo tanto consistía en factorizar este número que se sabía que era producto de dos números primos, para así poder obtener la clave privada.

La respuesta no llegó hasta 17 años después y para hallarla se necesitó la colaboración de más de 600 personas, siendo la factorización dos números primos de 45 y 44 cifras. El mensaje cifrado era: “the magic words are squeamish ossifrage” (las palabras mágicas son un quebrantahuesos impresionante).

Bibliografía

- GÓMEZ, J., *Matemáticas, espías y piratas informáticos*, RBA, 2011.
 FERNÁNDEZ, S., *La criptografía clásica*, Revista Sigma nº 24, 2004.
 Singh, S., *Los códigos secretos*, Madrid, Editorial Debate, 2000.

Mujeres espías

Patrocinio Cano García

Profesora del IES Antonio de Mendoza

Las mujeres somos el cincuenta por ciento de la humanidad y lógicamente hemos hecho importantes aportaciones en todos los ámbitos de la sociedad: económicos, políticos, científicos, educativos, religiosos... aunque no hemos tenido nunca el poder sí hemos dejado huella a lo largo de la historia, en muchas ocasiones estas aportaciones no aparecen, como por ejemplo en los libros de texto. En algunos casos hemos tenido que luchar contra viento y marea para sacar nuestros proyectos adelante, en otros nos hemos tenido que valer de nuestra astucia para lograrlo. Nunca lo hemos tenido fácil.

Actualmente se están investigando muchas de esas mujeres, que como no podía ser de otro modo, dejaron su huella en la historia de la humanidad. Entre ellas están las espías algunas de ellas muy conocidas y famosas por su atractivo físico, del cual sacaron partido para conseguir la información que se proponían, ajustándose de esta manera a las directrices del sistema patriarcal en el que estamos inmersos, en donde el valor de la mujer se mide fundamentalmente por su físico y si este se corresponde con los cánones impuestos por el sistema: peso, caderas, glúteos, senos, etc. Muchas de ellas reciben críticas precisamente por esto, por utilizar su belleza, las mas famosas y que todo el mundo conoce son Mata-Hari, Joséphine Baker y Marlene Dietrich, las tres vinculadas al mundo artístico.



Mujeres integrantes del ejercito de Israel

Lo cierto es que las mujeres para ser espías necesitan de una gran preparación no basta con la belleza y las artes de seducción: dominar varios idiomas, tener formación militar o al menos un buen nivel en defensa personal y un amplio dominio en el uso de las tecnologías de la información. Aquí tenemos un ejemplo de un anuncio en un periódico para reclutar mujeres para el servicio de inteligencia israelí, el *Mossad*, de plena actualidad, publicado el cinco de Enero de 2017 en *Hispany*, “*Se buscan mujeres*”, citando dicho anuncio, publicado en la página Web oficial del *Mossad*. “*No nos importa lo que hayas hecho, nos importa quién eres*”; además de especificar que se buscan agentes femeninas para cubrir varias áreas: operaciones en el terreno, personal administrativo y expertas en tecnología. El formulario de aplicación requiere información personal del que el servicio israelí puede disponer y compartir con otras agencias. Entre las preguntas, se incluye el pasado militar de las aspirantes, información sobre los miembros de su familia y sus aficiones. El *Mossad* ha manifestado que las mujeres son al menos el 40 % de sus agentes. Ya en el pasado, el *Mossad* utilizó con frecuencia a mujeres en sus operaciones. Su agente más famosa es “Cindy”, la espía que engañó al técnico nuclear *Mordechai Vanunu* en 1986 para que viajaran de Londres a Roma, donde *Vanunu* cayó en manos de agentes israelíes.

Otro ejemplo de actualidad reciente que tiene que ver con mujeres espías y que ha sido publicado en “*El imparcial.com*” en abril de 2017, ha tenido lugar en Corea del Sur el asesinato de *Kim Jong Nam*, medio hermano del gobernante *Kim Jong-Un*, ha sacado de nuevo a la luz la importancia y el peso de las mujeres dentro de los servicios de inteligencia de Corea del Norte, los servicios secretos de Corea del Sur han declarado que *Kim Jong-Nam* había sido envenenado por dos mujeres que le abordaron en el aeropuerto, que pertenecen a la inteligencia norcoreana y que han sido detenidas. *Kim Jong Nam* residía en Corea del Sur. Las espías de Corea del Norte son conocidas por su eficacia. Voy a citar a algunas de la más conocidas y a reseñar algunos datos biográficos de estas:

- *Kim Hyon-hui* colocó junto a un compañero una bomba en un avión de Corea del Sur que estallo frente a la costa de *Mianmar* en noviembre de 1987, el objetivo del atentado era sabotear los Juegos Olímpicos de Seúl en 1988, el resultado fue la muerte de 115 personas, fue detenida y sentenciada a muerte, posteriormente se le perdonó la vida y es autora de varios best-seller.

- *Lee Sun-Sil* fue descubierta por los servicios secretos de Corea del Sur en la década de los noventa, estaba considerada de alto rango en la jerarquía política de Corea del Norte, fue integrante del parlamento y cuando falleció en el año 2000 fue enterrada en el Cementerio de los Patriotas de *Pyongyang*.

ALINE GRIFFITH: AGENTE DE LA CIA Y CONDESA DE ROMANONES

Aline Griffith, condesa viuda de Romanones. Durante 40 años fue la agente secreto “Tigre”, pero su título y sus relaciones con la alta sociedad le han facilitado su labor y el encubrimiento de esta.

Nació en Nueva York en 1923, tenía 20 años cuando fue reclutada por los Servicios de Inteligencia Estadounidenses. En 1943 fue enviada a Madrid para trabajar como tapadera para una empresa americana de petróleo. Una misión que le permitió conocer a Luis Figueroa, entonces Conde de Quintanilla, con el que se casó en 1947. Años más tarde



declararía: “*Lo que cambió mi vida no fue ser espía, sino aterrizar en un país como España y casarme con un hombre como Luis*”. A pesar de su matrimonio continuó en activo de forma intermitente (el último trabajo que reconoce haber hecho para la CIA es en 1984 en El Salvador) hasta su retirada definitiva en 1986. Un año más tarde publicó *La espía vestida de Rojo*, el primero de una serie de relatos sobre sus experiencias en el espionaje internacional.

En un artículo publicado en la *Razón.es* por Patricia Izquierdo el 26 de Octubre de 2015 se habla de la carrera literaria de Aline que ha escrito nueve libros en los años que ha residido en España y algunos de ellos han sido bestsellers en Estados Unidos y Reino Unido.

Hay que destacar la trascendencia que adquirieron las mujeres en este trabajo de información en las dos Guerras Mundiales, tanto a favor de los Aliados como del bando enemigo, tanto en la Primera Guerra Mundial donde destaca Mata Hari, acusada de espía a favor de los alemanes que fue fusilada en Francia en 1917 cuando aún no había acabado la guerra (algunas fuentes hablan de ella como una aficionada y no como una profesional del espionaje), como en la Segunda Guerra mundial en donde ha trascendido la labor en este campo de muchas

mujeres, desde las famosas Joséphine Baker y Marlene Dietrich a otras menos conocidas como Vera Erikson.

Joséphine Baker: La estrella de la Resistencia

Cantante, bailarina, actriz y reina del Music Hall, la norteamericana revolucionó con sus actuaciones el mundo del espectáculo. Contratada por el *Folie Bergère* de París en 1926, donde bailaba vestida sólo con una falda de plátanos de felpa, en poco más de dos años ganó más dinero del que nunca soñó y pronto aparecieron muñecas, perfumes y hasta fijadores de pelo con su nombre.

Sin embargo, mientras las parisinas se aplicaban cremas de nueces para oscurecer su piel y parecerse a ella, Josephine decidió que había causas más nobles por las que luchar. Y ninguna trinchera mejor que su club, Chez Josephine, frecuentado por personalidades políticas y militares.

Tras conseguir la nacionalidad francesa en 1937, al comenzar la II Guerra Mundial se unió



a la Resistencia Francesa como agente secreto. En su club parisino transmitía mensajes actuando como correo y por ello fue condecorada con la Legión de Honor y la Cruz de Guerra.

Mata Hari (1876-1917), la legendaria bailarina holandesa que escapó de una vida provinciana para convertirse en la mujer más fatal de su tiempo. Su nombre real era *Margarita Zelle* y nació en *Leeuwarden*, hija de un sombrerero y una madre que murió siendo ella muy niña. A los 18 años atendió una solicitud de matrimonio en la página de contactos del periódico y se casó con *Campbell MacLeod*, un capitán de 39 años con el que se marchó a vivir a Indonesia, entonces colonia holandesa, donde él estaba destinado. Allí tuvo dos hijos, conoció los secretos de las danzas javanesas, que le serían muy útiles tras el naufragio de su matrimonio y la muerte de uno de sus hijos, que la empujaron a volver a Europa en 1902.

Armada de valor y amparada en su exótico físico, se inventó una identidad y se lanzó al espectáculo en París como la bailarina *Mata Hari* (“ojo del alba”, en javanés), especializada en danzas eróticas. Pronto creció su fama y frecuentó a hombres ricos, políticos y militares que engrosaron su lista de amantes. Entre 1904 y la I Guerra Mundial fue la cortesana más famosa de la época, conoció todas las ciudades de Europa y no pocos secretos de política gracias a las confidencias de alcoba.

El estallido de la guerra en julio de 1914 la sorprendió bailando en un music-hall de Berlín. Supuestamente aprovechó su agenda de conocidos en ambos bandos para ofrecer sus servicios a *Kraemer*, jefe del espionaje alemán, con la esperanza de poder volver a la neutral Holanda con sus pertenencias a salvo. Pronto sus actividades en Madrid, donde en 1915 se veía con un oficial germano, despertaron las sospechas de la inteligencia aliada, que empezó a vigilarla. En 1916, *Mata Hari* volvió a París. Acorralada por el capitán *Ladoux*, del espionaje francés, que andaba tras sus pasos, se ofreció para trabajar como agente doble para Francia. La realidad es que nuevamente en Madrid siguió espionando para la embajada alemana como la agente H-21, pero sus mensajes fueron interceptados por *Ladoux*, que le tendió una trampa para que regresara a Francia. El 13 de febrero de 1917 fue arrestada y sometida a juicio, donde se la condenó a muerte acusada de aprovechar sus relaciones íntimas para trabajar como agente de Alemania. Ella lo negó, alegando que se acostaba con militares por placer, y no por deber. El 15 de octubre de 1917 fue fusilada en *Vincennes* al amanecer, se negó a que le vendaran los ojos y antes de recibir la descarga lanzó un beso a los soldados del pelotón. Tenía 41 años. Su cuerpo nunca fue reclamado por ningún familiar.



Marlene Dietrich:

Una Alemana contra el Tercer Reich

Hija de un alférez de la policía, *Maria Magdalene Dietrich* era una actriz y cantante de segunda fila cuando en 1930 el director *Joseph Von Sternberg* la eligió como protagonista de *El Ángel Azul*. Contratada por la *Paramount*, su imagen de andrógina y deslumbrante seductora fascinó al Ministro de Propaganda Nazi, *Joseph Goebbels*, que intentó convencerla para que regresase a Alemania. Ella prefirió colaborar con los Servicios de Inteligencia Norteamericanos facilitando la huida de Alemania a intelectuales y cineastas. “Soy Berlinesa y seguiré siéndolo”, declaró en 1939 cuando se nacionalizó estadounidense y decidió no volver a su país mientras Hitler estuviera en el poder.

Su enfrentamiento con la Alemania Nazi y sus actuaciones durante la II Guerra Mundial para los soldados estadounidenses, con quienes celebró en Berlín la victoria sobre el Tercer Reich en 1945, le valieron durante décadas la animadversión de compatriotas. En 1960 regresó a Berlín y el Alcalde de la ciudad, Willy Brandt, futuro Canciller, le pidió perdón por la hostilidad de sus conciudadanos.



Vera Chalbur (Vera Erikson)



Vera Chalbur, fue una de las más sobresalientes mujeres espías del servicio secreto alemán *Abwehr*. Nació en 1914 en Kiev, hija de padres judíos. Después de la Revolución Bolchevique de 1917, sus padres se mudaron a Suecia

Vera tomó clases de danza y posteriormente trabajó como bailarina en un club nocturno en París. En Hamburgo, se convirtió en amante del Mayor *Hilmar Dierks*, experto de inteligencia de la *Abwehr* en esa ciudad. Reclutada por este oficial pronto se hizo de un nombre en el servicio, como la más eficiente espía alemana.

En setiembre de 1940, ella y otros dos agentes, *Karl Drucke* y *Werner Walti*, este último agente naval, fueron desembarcados en el noreste de Escocia como parte de la *Operación Lena*. Ella utilizó en esos momentos, el nombre clave *Vera Erikson*, fueron descubiertos e identificados en *Port Gordon*, mientras trataban de comprar un pasaje en tren a Londres. *Werner Walti*, cuyo verdadero nombre fue *Robert Petter*, fue capturado en Edimburgo, Escocia, al guardar en un depósito de equipajes en la calle *Waverley* una maleta conteniendo un equipo de radio. *Vera* y *Karl Drucke* fueron arrestados en *Buckie, Moray Firth*. Los tres espías

fueron capturados el 30 de setiembre de 1940. Sus dos compañeros fueron juzgados con cargos de espionaje y en poco tiempo, fueron condenados a morir en la horca. Fueron ejecutados en la Prisión de *Wandsworth*, el 6 de Agosto de 1940, pero Vera nunca fue llevada a juicio. Nunca más se supo de ella. Simplemente desapareció.

Se presume que *Vera Chalbur* se cambió de bando y con nueva identidad comenzó a trabajar para la Inteligencia Británica hasta el final de la guerra. Algunas fuentes dicen que Vera fue informante del MI5 desde antes de la guerra. Los documentos del Servicio de Inteligencia Militar MI5, sobre *Vera Chalbur* o *Vera Erikson*, hasta el momento no han sido liberados al conocimiento público. Por tanto su destino o sus actividades, después de su arresto, continúan en el misterio.

Fifi, la agente que seducía a espías en la Segunda Guerra Mundial

Era conocida como la agente *Fifi* y fue contratada por el gobierno británico para poner a prueba a los agentes secretos que acaban de terminar su entrenamiento. El objetivo era determinar si eran capaces de mantener en secreto la información clasificada a la que tenían acceso. Su historia se cuenta en los documentos de la II Guerra Mundial que fueron desclasificados recientemente en los Archivos Nacionales, en Londres. La información recopilada en esa época revela que, con frecuencia, *Fifi* lograba que sus colegas dijeran más de lo que era conveniente. Su nombre real era *Marie Chilver* y era hija de un inglés y una letona. Entraba en acción como la agente *Fifi* justo antes de que los recién graduados fueran enviados a Europa para cumplir con misiones de inteligencia. Su carrera empezó en 1941, cuando ayudó a un piloto a regresar a Inglaterra. Su avión había sido derribado en Francia, el piloto pensó que la mujer quizás era una agente secreta alemana se la veía muy saludable para haber estado en un campo de concentración, la calificó como “una de las mentirosas más habilidosas del mundo”. El expediente de *Chilver* es parte de más de 3.300 documentos de inteligencia desclasificados. *Marie Chilver* siempre dijo que sus métodos eran legítimos y que los agentes que pasaron sus pruebas serían capaces de lidiar con todas las Fifis que probablemente conocerían en su carrera. “*En comparación con lo que probablemente pase cuando estén en el terreno, lo que hago es muy inocente. Sería una lástima tener que abandonar mi estilo porque le da a los estudiantes la posibilidad de usar sus cerebros (o tener un mínimo de malicia)*”, escribió. Según la información ofrecida por los Archivos Nacionales, *Chilver* era “*terca e insolente, pero con una moral muy sólida*”. Obtuvo una compensación por parte de la Unión Soviética debido al robo de objetos que estaban en la casa de su familia en Letonia. Con ese dinero, creó una organización de protección a los animales en el país. *M. Chilver* vivió en el Valle de Wye, en la frontera entre Inglaterra y Gales, con su amigo de toda la vida, *Jean Felgate*, quien también fue un agente de inteligencia. Murió el 5 de noviembre de 2007. Su archivo es uno de los 3.300 documentos de inteligencia pertenecientes a la II Guerra Mundial que, por primera vez, pueden consultarse en el sitio web de los Archivos Nacionales. Hasta el momento, únicamente habían estado disponibles en las salas de lectura en la sede de la organización ubicada en Kew, una zona hacia el suroeste de Londres.

Krystyna Skarbek

Fue la espía favorita de *Churchill*, inspiró a *Ian Fleming*, el creador de *James Bond*, para concebir el personaje de *Vesper Lynd*, la primera “chica Bond”. Nació el 1 de mayo de 1915 cerca de Varsovia. Sus padre era el conde *Jerzy Skarbek* y su madre *Stefania Goldfeder*, era hija de un banquero judío. *Krystyna* recibió la mejor educación, y de pequeña demostró que tenía gran facilidad para los idiomas, hablaba con fluidez polaco, inglés, francés y alemán. En Londres *Krystyna* ofreció sus servicios a los servicios secretos británicos. Conseguió ser aceptada como agente del SIS (Servicio Secreto de Inteligencia).



Marina Vega

Nació en Torrelavega en 1923. Fue una espía en territorio español para la resistencia francesa durante la Segunda Guerra Mundial durante el franquismo, enviada a Francia por su familia durante la Guerra Civil española cuando era una adolescente estuvo refugiada allí con una familia amiga que al finalizar la Guerra Civil decidieron marcharse a México, Marina con 14 años decidió volver a España, llevaba dos años sin saber nada de su madre, una funcionaria del gobierno de la República a su padre no tenía esperanza de volverlo a ver, había sido condenado por un “delito consumado de masonería”, durante la República había sido director de prisiones. La misión de Marina durante la Segunda Guerra mundial consistió en principio en pasar paquetes que recogía en la frontera francesa, posiblemente documentos, ella no sabía que contenía el paquete, después paso a personas, posiblemente judíos que huían de los nazis, que se refugiaban en Madrid hasta tenerlo todo dispuesto para marcharse a Argel. Arriesgó muchas veces su vida para salvar la de otros y esto ha sido reconocido por el Parlamento Europeo que le ha concedido varias medallas por su lucha contra los nazis. Acabada la guerra en 1945 empieza una nueva etapa en la que su misión es descubrir a los nazis que se refugiaron en España y devolverlos a Francia para ser juzgados. Declaro en una entrevista concedida a Natalia Junquera y publicada en el periódico “*El País*” el 29 de junio de 2008: “*La parte más interesante de mi vida no la puedo contar. Hay cosas que no se deben saber. Sus hijos y sus nietos (de nazis, de otros espías, quien sabe) viven aún, yo no creo mucho en la mentira, pero en la omisión, si*”. Para ella el peor momento de su vida fue la vuelta definitiva a España en el año 50, donde la escasez y la miseria reinaban gracias al régimen autárquico de Franco.

Fuentes y bibliografía:

Natalia Junquera: “EL PAÍS” 29 DE JUNIO DE 2008

<http://www.novarevista.com/reportajes>

Luis Otero: Revista Muy historia, Historia Contemporánea, *Mujeres Espías en la II Guerra Mundial* Hispantv

Laura Manzanera (2008): *Mujeres espías: Historias*. Debate

El imparcial.com, Abril 2017

El enigma de Sherlock en España

Juan de Dios Jiménez Valladares

Profesor del IES Laurel de la Reina. La Zubia

ADFRS HYJIS KEMKJ EUNOW WSEDQ DKOPD WINIR FOPCI QOÑSW ?????????

Sherlock Holmes leía ensimismado este enigmático mensaje. Mientras removía lentamente con la cucharilla el contenido de su taza humeante y, a intervalos regulares, bebía sorbitos sin evitar poner cara de asco. El viejo remedio cherokee bien podía acortarle el resfriado porque literalmente sabía a estiércol, claro que eso era lo que estaba tomando. Una infusión de boñiga de bisonte que recibió el pasado lunes de su viejo amigo y asociado Watson, enviado desde EEUU en su enésimo viaje de novios. Hay que reconocer que estaba cumpliendo, su viaje no sería en balde, se había comprometido a ampliar la extensa colección de “estimulantes” de Holmes. Un nuevo continente siempre resulta prometedor aunque en este caso tal vez estuviera haciendo un uso inadecuado del producto, en fin, se decía, quien algo quiere algo le cuesta.

La cosa se estaba poniendo fea, los alemanes habían perfeccionado su máquina Enigma y ya no valían los viejos trucos. Las letras se escribían en intervalos de cinco caracteres. Cada letra del mensaje original se cambiaba por otra mediante una transformación secreta, ahí estaba la madre del cordero. La máquina disponía de un teclado conectado por cables a unos relés mecánicos que hacían girar tres rodillos engranados. Cada máquina, además, tenía un cableado diferente y el orden de los rodillos se cambiaba diariamente, era muy retorcido. Para leer el mensaje había que disponer de una máquina gemela y situar los rodillos en el orden que el código diario exigía, en fin, codificación física y lógica, ¡qué maravilla!

Holmes se aficionó a la criptografía durante su infancia, “la abuela se tira pedos”, por ejemplo, se codificaba alterando el orden de la letras. Si era el 3 de diciembre de 1843 bastaba con agregar los dígitos, 3121843. Luego cogía su círculo con las letras del abecedario y alteraba las letras del mensaje original situando la letra en cuestión y alterando 3 a la izquierda, 1 a la derecha con la siguiente, 2 a la izquierda y así sucesivamente. El resultado un galimatías, -IZCANCB...- todo junto y sin espacios, ¿quién podría descifrarlo? ¡La abuela!, una experta matemática.

En ningún idioma se repiten por igual todas las letras, si el mensaje es largo, o se dispone de unos cuantos mensajes, se identifican las letras según la frecuencia con que aparecen, luego se van sustituyendo la más evidentes. Se considera también el orden en que se siguen normalmente las palabras -artículo-sustantivo-verbo-predicado-. Era un excelente pasatiempo desde luego y en invierno, junto a la chimenea y con las reservas de ginebra en excelente estado,...la abuela de Sherlock Holmes siempre encontraba la forma de desentrañar el misterioso e hiriente texto con tiempo suficiente como para ejecutar un castigo ejemplar.

Con ese juego de guerra psicológica Holmes desarrolló su amor por la criptografía y por las técnicas de camuflaje mientras huía.

A sus 84 años Holmes había recibido una telegrama del mismísimo Wiston Churchill para enrolarlo en una campaña destinada a decodificar los mensajes de guerra alemanes.

Todo un ejército de pensionistas, profesores, telefonistas, amas de casa, sus aburridos maridos, miembros del comité de protección del gato silvestre, y en fin, todos los que no valían para pegar tiros en el frente pasaban su tiempo tratando de vencer a Enigma, parecía que la guerra estaba en manos de una tropa decrepita y chismosa, ¿qué se les podía resistir? Sherlock Holmes, desde luego, que no estaba dispuesto a trabajar para semejante tropa. Ese era el motivo de la reunión, un tanto incómoda, que en estos momentos se celebraba en Baker Street.

Considero -dijo Holmes sosteniendo elegantemente la edición dominical del Times- que por este camino no llegaremos nunca a tiempo. Hitler puede comunicarse con los submarinos de Gibraltar como si los tuviera aparcados a la puerta de casa, y no sabemos con qué intenciones....

El primer ministro refunfuñaba para sí mientras rebuscaba en sus bolsillos las cerillas para la pipa, y no precisamente de la paz.

Nunca -seguía diciendo Holmes- podremos leer los mensajes de Enigma antes de que caigan de los U-Boote al mismísimo Támesis hechos pelotitas de papel. Hay que salir al campo a coger la grulla por la cola antes de que se ponga a volar.

¿"Considera" nuestro ilustrísimo detective - dijo G.Mansfield con retintín- que toda la inteligencia de Gran Bretaña no se basta para descifrar los malditos mensajitos?

"Conshidero" -repitió Holmes imitando el estirado acento de Eaton que se gastaba Mansfield- que hasta ahora ni siquiera han descifrado la lista de la compra y eso que viene en alemán de Goethe. ¿Por qué si no vienen a importunar a este anciano indefenso? -dijo mostrando la mejor de sus sonrisas-.

¿Y qué nos propone?, preguntó el primer ministro, satisfecho de haber encendido, por fin, su pipa.

Mi propuesta es muy sencilla - dijo Holmes lentamente- Cojan sus traseros y pongan rumbo al polo Norte, igual allí encuentran a Papá Noel, le piden una maquina Enigma, el libro de instrucciones y se enteran de una vez de qué color piensa pintar Adolf el palacio de Westminster cuando sea su legítimo propietario.

El silencio que siguió al enérgico portazo con que salieron del edificio hizo caer de la estantería un grueso cuaderno con tapas de cuero sobre las que se leía, en letras grandes e infantiles: *Geheimeschlüssel*.

A pesar de los años Holmes se mantenía muy ágil y su mano, como cabeza de serpiente, se lanzó al encuentro del manuscrito. ¿Casualidad?, ¿cosas del destino? El cuaderno era su particular colección de algoritmos de descifrado. Justo antes de la visita había estado trabajando con una colección de mensajes alemanes recogidos con la antena de 12 metros. Desde luego que estaban confiados estos boches, emitían tranquilamente palabra a palabra con una potencia que hubiera bastado para cocer un huevo si hubiera encontrado la manera de concentrar toda esa energía electromagnética.

ASFGT HYUIO MKIJU AREDS DWERT CGUYS.....¡ja! que os creéis vosotros -dijo para sí- mañana será otro día, espero que el cartero no tarde mucho en llegar con el juguete que encargué en La Línea de la Concepción (Spain).

Siete de la mañana, amanece lentamente tras la silueta del mayor polvorín perforado en roca de todo el mediterráneo. El ajeteo sobre la dársena oeste va en aumento, camiones militares transportan cajas de munición, víveres, personal encogido por el frío. El mar

está en calma, como esperando las órdenes del mando militar británico del Estrecho de Gibraltar, el punto más caliente de todo el planeta en pleno mes de enero.

Tendida sobre el suelo, pegada al muro que protege el paseo marítimo de las furias del oleaje, Elen Holmes empuña con fuerza los prismáticos y observa a través de un pequeño boquete los movimientos sobre el muelle militar. Tal y como Sherlock le había informado semanas atrás ese día comenzaba una gran operación antisubmarina. El Imperio Británico se estaba resfriando por culpa de una maldita corriente de agua que recorría el Atlántico desde las Azores hasta el norte de Escocia, la corriente del Golfo. Ocultos en sus aguas templadas viajaban sumergidos los “gérmenes germánicos”, gg, como les llamaba Sherlock Holmes, una broma que ahora hacía sonreír a Elen.

Llegó el momento de retirarse, no era prudente permanecer en esa posición cuando el Sol se elevaba, además ya había descubierto al topo y ahora solo había que seguirle hasta su madriguera.

Hans Maulwurf nació en Schwerte, Renania, al oeste de Alemania, casi en la frontera con Holanda. Su familia había perdido todo en la guerra, la vieja granja fue pulverizada por las cargas de trilita arrojadas desde los Handley británicos, unos biplanos enormes. Desde su niñez conservaba intacta la imagen de la casa familiar en llamas y las banderas del imperio estampadas en los costados de los aviones de guerra. Venganza, venganza, estas eran las últimas palabras que cada noche pronunciaba hasta caer rendido.

Hans pertenecía a la Abwehr, servicio de inteligencia militar alemán. Curioso nombre, defensa, para una organización destinada a planificar las actividades de la Wehrmacht.

Infiltrarlo en la armada británica no fue difícil, como muchos huérfanos alemanes tras la I Guerra mundial había viajado a EEUU con el hermano menor de su madre. Tras 20 años viviendo en los muelles de Hampton, frente a la bahía de Chesapeake regresó a Alemania clandestinamente como polizón en un buque mercante. Su acento “americano” no levantó ninguna sospecha cuando se presentó en las oficinas de alistamiento en la base de Faslane en Escocia.

La guerra abrevia los trámites y pronto Hans navegaba a toda máquina hacia Gibraltar, su primer destino como operador de radio de segunda.

Las medidas de seguridad en el peñón eran poco estrictas, Franco había decidido hacer equilibrios entre Inglaterra y Alemania y las relaciones entre La Línea de la Concepción y la base militar eran muy fluidas, literalmente. El tránsito de bebidas, alimentos, tabaco, chicas de alterne y todo lo que demanda una buena guerra era intenso. La Guardia Civil se limitaba a mirar por encima los camiones que entraban y salían, cobrándose en especie cantidades discretas de todas las mercancías. El comandante José Belmonte, JB para todo el mundo, había logrado un clima de confianza en la valla que separaba a británicos y españoles. Tras el aparatoso y ridículo bombardeo francés del peñón en septiembre de 1940 se había establecido una corriente de simpatía entre paisanos, en Cadiz los niños nacían cantando las coplas que recuerdan el sitio de San Fernando y las bombas que tiran los gabachos, la madre que los parió.

Tic, tic, tiquitiquití. El ruidito despertó a Holmes. Su sueño solía ser ligero como la espuma pero la noche anterior había abusado un poco del Oporto, y no era la cantidad, un par de copas contribuyen....en fin, era la guerra, maldita sea, no había forma de encontrar un vino razonable con tanto barco en el Atlántico dándose cañonazos unos a otros.

Holmes reajustó el dial del amplificador de la radio, tic, tic, tiquitití, tí. El código morse es como la tónica -pensó Holmes- al principio resulta raro y no gusta pero luego...la información venía codificada, la primera serie de cuatro letras se repetía dos veces, ésa era la clave del día. La siguiente serie, mucho más larga era el mensaje. Tras unos minutos de trabajo con el cuaderno se podía leer: “topo localizado te necesito aquí tender trampa, coordenada 125, 43F, fecha marciana”.

El hidroavión de la RAF aterrizó en la misma dársena del puerto de Gibraltar protegido por el peñón. Eran las tres de la mañana y una luces muy débiles indicaban la dirección correcta evitando las minas que protegían la entrada. Tras una corta navegación hacia la orilla española se detuvo y del aparato saltaron al agua dos sombras. Una pequeña embarcación maniobró para aproximarse y con agilidad las sombras saltaron a su interior.

Tío, ¿no habrás olvidado las Gingerbread Men? -dijo Elen- se las prometí a mi casero y le debo muchos favores.

Sobrina -replicó Holmes- puedo asegurarte que vengo de Inglaterra precisamente por esa razón, aquí tienes a tu hombre de jengibre y señaló al sargento Mcfinley, mi niñera particular. En el alto mando no se fían de que un octogenario pueda sobrevivir a un asalto de...¿tomate? Espero que no tengas pensado derramar sangre.

Eso depende del topo-dijo Elen-, primero tenemos que encontrar en qué rincón de la casa guarda la máquina. No me gustaría tener que recurrir a la cuenta atrás. Dijo Helen simulando que cortaba uno a uno los dedos de su mano izquierda usando los de la derecha como tijera.

Mcfinley que hasta ese momento había estado ocupado acomodando las mochilas en el pequeño bote, no pudo evitar hacer un gesto de fastidio elevando su mano derecha como pidiendo calma, a partir de ese momento todos callaron y comenzaron el regreso al muelle remando lentamente, Holmes, ahora serio, olfateaba desde esa posición las manchas de fueloil derramadas junto al costado de los barcos de guerra, no pudo evitar pensar en el último código interceptado, AVBNH AVBNH YUIOP JKIUE YUNIE, ¿qué crimen se planeaba con esas letras anodinas?

Hans vivía en un altillo situado sobre la Taberna El Rocío. El único acceso atravesaba la taberna de parte a parte, incluso era necesario pasar al interior de la barra apartando las cacerolas que cada noche quedaban sobre el viejo tablón de nogal. Buen escondite para un topo, pensó Holmes asomado por la ventana de postigos desportillados por la humedad y los años. Oculto bajo una vieja capa entró en el establecimiento simulando una pronunciada cojera. Un olor rancio, mezcla de pescado y vinagre, le hizo detenerse para tomar aire y sin levantar la cabeza continuó caminando hasta llegar al rincón más alejado de la puerta, allí se giró ágilmente y, en el mismo movimiento, quedó sentado sobre un taburete.

A los pocos minutos Elen golpeó la puerta y entró tropezando, los ojos vidriosos y abrazada a Mcfinley vestido con el uniforme de sargento de la RAF. Entre risas y apretones llegaron a la barra gritando “Tabernerooooo, una de meroooo”

Quillo, que es pa hoy, -dijo Elen con un acento llanito que dilató las pupilas de Holmes, oculto tras su capa-¿Me pués dejar el altillo que este mushasho vuela en un rato y se quié despedir de una servidora?

Ya sabes que no pué ser -dijo el tabernero, un chavea lleno de matauras y espinillas en la cara-, que el escosío que la tié alquilá no deja entrar a naiden, y me lo tié disho.

En esa discusión, que se iba animando entre risas y golpes de compás en el tablón, Holmes se deslizó lentamente y desapareció tras la barra.

Una escalera estrecha se elevaba casi verticalmente hacia una luz tenue, los escalones, cubiertos por una gruesa tela de esparto eran silenciosos y no alertaron al público que permanecía abajo en el bar divertidos por la representación que hacían Elen y el pobre sargento, ducho en artes marciales y técnicas letales pero que se estaba metiendo en el papel de pringao paleta como una mano en guante de seda.

Holmes, dentro ya de una estancia ridículamente pequeña se decía divertido con una voz de fasete “Donde estás Enigma, hazte presente y comunícame con los hados”. Girando sobre sí mismo hizo una primera inspección de cada detalle del lugar. Numerosas cajas, bolsas de tela y fardos liados con papel se amontonaban hasta llegar al techo, extrañamente alto para la estrechez del cuarto. Abrir todo llevaría horas, un tiempo del que no disponía. El turno de Hans en el centro de comunicación del Mando del Estrecho acababa en media hora, disponía de 45 minutos para localizar Enigma y descifrar los mensajes que había interceptado los últimos días, también tenía que copiar el orden de los códigos en los engranajes intercambiables y dibujar los circuitos que conectaban el teclado con los relés. La máquina debía quedar en manos de Hans sin que observara nada extraño. A partir de ahí podrían interceptar los mensajes que enviaba a Berlín y descubrir la jugada próxima. ¿Pero dónde estaba el cacharro?, ¿dónde la escondería Hans?

Holmes entró en trance, parecía que interpretaba una vieja danza india, cabeceaba, daba saltitos, chasqueaba débilmente los dedos. Poco a poco fue entrando en la personalidad de Hans, recreaba los recuerdos de los bombardeos, el odio creciente, la huida a EEUU, la marginación en los muelles de Hampton, el creciente deseo de venganza, el regreso a la Alemania Nazi, el brutal entrenamiento de la Abwehr, las descargas eléctricas si fallabas en la misión, ¿Dónde meter la caja sin que la descubran? Y se detuvo en seco.

Estiró la mano, observó las briznas de tabaco sobre el camastro, el ligero hundimiento de la superficie, los hilillos desprendidos de alguna cuerda de lino, olfateó el aceite de engrase, la carbonilla que el chisporroteo de los relés había dejado sobre la superficie de la estancia y que removido ahora por el baile indio señalaban un evidente foco, la mano huesuda y fuerte de Holmes se deslizó entre dos paquetes forrados de papel de embalar y, ¡ooooooooo! pudo tocar con la punta de los dedos una bolsa de lino que en su interior ocultaba el poderoso mecanismo capaz, si no de comunicar con los muertos, si de evitarlos, al menos del lado británico.

El poderoso brebaje Cherokee había dado resultado, la vasodilatación en las vías nasales acentuaba por 1000 su olfato, la activación del núcleo geniculado en la corteza visual mostraba detalles inimaginables en las imágenes al presentarlas periódicamente con la rotación inducida por el baile. Los viejos chamanes sabían lo que hacían y ahora, allí, frente a sus excitados sentidos se encontraba la máquina. No necesitaba leer el código, lo sabía de memoria de tanto intentar decodificarlo. Tras abrir la bolsa y montar los rodillos en el orden correcto tecleó:

ADFRS HYJIS KEMKJ EUNOW WSEDQ DKOPD WINIR FOPCI QOÑSW.. al otra lado pudo leer la traducción.

“El comandante de la base es un imbécil, se tira pedos.....”

Aproximación a la vacunación contra la viruela en Alcalá la Real en el siglo XIX

Antonio Heredia Rufián

Profesor jubilado de Geografía e Historia en el IES Antonio de Mendoza

1. Introducción

En el año 2008, escribí en esta revista sobre un artículo publicado en *La Voz de Alcalá la Real* en 1879 en el que el doctor Ruiz Mata defendía de forma exhaustiva la vacunación de la viruela, a la vez que realizaba un breve apunte histórico en el que hacía referencia a Jenner que fue el primero que la divulgó en Europa en 1798 y daba una serie de consejos a las familias sobre la vacunación¹. Esta práctica de utilizar la prensa para divulgar los beneficios de la práctica de la vacunación antivariólica fue habitual en muchas ciudades españolas². Este artículo periodístico y mis trabajos de investigación sobre las epidemias de cólera en Alcalá la Real³ me motivaron a investigar sobre el desarrollo de la vacunación en esta ciudad durante el siglo XIX. Me interesaba igualmente conocer su distribución entre los niños expósitos de la Casa de Misericordia alcalaína.

Las fuentes documentales utilizadas, pertenecientes al Archivo Municipal de Alcalá la Real (en adelante AMAR) han sido principalmente actas de Cabildo, de la Junta Municipal de Sanidad y de la Junta Municipal de Beneficencia. En el primer caso se han consultado las correspondientes a varios años de la centuria decimonónica, aquellos que están más relacionados con la aparición de normativa o con el desarrollo de brotes epidémicos, con escasos resultados. Las actas de la Junta de Sanidad no han aportado ningún dato a la investigación, quizás porque sólo se conservan las que van de 1847 a 1855, periodo muy corto en el que toda la atención estaba puesta en la prevención de una posible epidemia de cólera. Desconocemos las razones por las que no hay actas posteriores a 1855, año en que se aprobó la Ley de Sanidad en la que se dedicaban varios artículos a las Juntas de Sanidad provinciales y municipales. Más fructífera ha sido la consulta de las actas de la Junta Municipal de Beneficencia (1813 a 1866) con información sobre la vacunación de la población infantil en general y de los expósitos en particular.

¹ HEREDIA RUFÍAN, A.: “La Voz de Alcalá la Real. Periódico científico, literario, de interés locales y noticias”. *Pasaje a la Ciencia*, 11. IES Antonio de Mendoza y Consejería de Educación de la Junta de la Junta de Andalucía. 2008, pp. 90-93.

² Para el caso de Alicante ver PERDIGUERO GIL, E., BERNABEU-MESTRE, J. y PASCUAL ARTIAGA, M.: “Una práctica inconstante: la vacunación contra la viruela en el Alicante del siglo XIX”. *Asclepio*- vol. LVI-1-2004, pp. 134-140

³ HEREDIA RUFÍAN, A. y QUESADA RAMOS, A.: “El cólera de 1855 en Alcalá la Real”. *Programa a la patrona*. 1999, pp. 86-91. “La Junta Municipal de Sanidad y el cólera de 1855 en Alcalá la Real”. *Anuario de Hespérides*, VIII. Alcalá la Real, 2001. pp. 463-478. “El cólera de 1885 y Alcalá la Real”. *Programa a la patrona*. 2004. pp. 156-165. “El cólera morbo asiático en Alcalá la Real”. *Pasaje a la Ciencia*, 14. IES Antonio de Mendoza y Consejería de Educación de la Junta de la Junta de Andalucía. 2011, pp. 29-41

2. Desarrollo

El uso de la vacunación se favoreció desde muy pronto en España, aunque no quedaba clara su obligatoriedad. Un primer paso lo encontramos en una Real Cédula, de 30 de noviembre de 1798, que establecía se pusiera en práctica el método de inoculación de viruelas en los hospitales, casas de expósitos, misericordia y otros establecimientos, con el fin de disminuir los desastres causados por la viruela⁴. A estos establecimientos se refirió también Ruiz de Luzuriaga, Secretario de la Academia de Medicina de Madrid, al regular en el año 1803 que había que establecer en ellos una vacunación metódica con el fin de garantizar la presencia permanente de fluido vacuno⁵. Mayor trascendencia tuvo la Real Cédula, de 21 de abril de 1805, que regulaba el uso y conservación de dicho fluido en los hospitales de las capitales, mediante trece reglas. La primera, muy significativa, ordenaba la creación de las salas de vacunación y daba a los cirujanos la responsabilidad de administrarla:

1. En todos los hospitales de las capitales de España se destinará una sala para vacunar; siendo de obligación de los Cirujanos de ellos, además de las que fueren de su instituto, executar gratuitamente esta operación a cuantos se les presenten, ayudados de sus practicantes (...); debiendo los Cirujanos de ellos llamar a los Médicos, tanto para reconocer y declarar el estado de los que deben vacunarse, como para cuidar de sus progresos, y atender na los síntomas violentos que puedan sobrevenir”⁶.

A pesar de los esfuerzos iniciales y de un desarrollo legislativo importante que culminó con la Ley de Sanidad de 1855 la distribución de la vacuna en España no fue fácil. Algunos investigadores destacan como causas de ello la debilidad de la estructura sanitaria del Estado y la resistencia de la población en muchas ocasiones⁷. ¿Ocurrió lo mismo en Alcalá la Real? Pensamos que sí, aunque las lagunas existentes en las fuentes documentales, que ya hemos indicado anteriormente, no ayudan a afirmarlo de forma categórica. En acta de Cabildo, de 12 de mayo de 1835, encontramos información al respecto. Se leyó una circular del gobernador Civil solicitando se designe una persona para recoger cristal de pus vacúnico. Se designó a Rafael de Piñas. Semanas después, el Cabildo en sesión de 16 de junio nombró una comisión formada por Antonio Sánchez-Cañete, regidor, y Rafael Carrillo, síndico, para que se preocupen de la distribución de la vacuna y se encarguen de anotar las personas vacunadas, así como el resultado que se produce en cada una de ellas. También publicarán el día en que se inicie la vacunación, horario y local y avisarán a los alcaldes del partido para “que obliguen a padres, parientes y tutores a que participen de tan saludable experimento”.

⁴ *Novísima Recopilación de las leyes de España. Mandada formar por el Sr. Don Carlos IV.* Madrid, 1805. Ley VIII, título XXXVIII, libro VII, tomo Tercero.

⁵ OLAGÜE DE ROS, G. y ASTRAIN GALLART, M.: “¡Salvad a los niños!: Los primeros pasos de la vacunación antivariólica en España (1799-1805)”. *Asclepio*- vol. LVI-1- 2004, p. 16.

⁶ *Novísima Recopilación de las leyes de España. Mandada formar por el Sr. Don Carlos IV.* Madrid, 1805. Ley IX, título XXXVIII, libro VII, tomo Tercero.

⁷ PERDIGUERO GIL, E., BERNABEU-MESTRE, J. y PASCUAL ARTIAGA, M.: *op. cit.*, p. 115.

Las noticias más significativas las hemos encontrado en varias actas de la Junta Municipal de Beneficencia, referidas a los expósitos⁸. La vacunación de estos niños fue más fácil porque desde el principio quedó regulada en la normativa correspondiente. En la sesión de 4 de noviembre de 1837 se dio cuenta de una instancia de don Antonio Velázquez, cirujano del hospital, en la que pedía a la Junta que:

en cumplimiento de del artículo 21 y 22 de la Ley de Beneficencia vigente se sirviere acordar que por el señor presidente se hiciese saber al público que él llevado de sus deseos de hacer bien a la Humanidad había hecho traer pus vacúnico cuya inoculación principiaría a ejercer inmediatamente de gratis en todos los niños que se le presentaran desde el día siete del corriente mes y la Junta en su vista acordó: Se oficie a dicho profesor dándole las gracias por su laboriosidad y celo por el bien público y que por el señor presidente se pongan los edictos según y como lo solicita.

Este altruismo por parte del citado cirujano fue común a muchos médicos, cirujanos -generalmente- y otros profesionales que participaron con entusiasmo, al menos en los primeros años, en la difusión de la vacuna antivariólica⁹.

Suponemos que en los años siguientes hubo un abandono de la vacunación ya que no hay noticias al respecto. La siguiente información la encontramos en un acta de la Junta Municipal de Beneficencia de 27 de abril de 1849, referida a la vacunación de expósitos, en la que se dispuso de acuerdo con el artículo 21 de la Ley de Beneficencia citada anteriormente, de 6 de junio de 1822, el inicio de la vacunación gratuita en esta ciudad el día 1 de mayo con la vacuna remitida por el Jefe Político de la provincia al Subdelegado de Medicina en los dos o tres niños cuneros más robustos aprovechando el pago a las amas de cría.

En los años centrales del siglo hay importantes registros de defunciones por viruela en el municipio alcalaíno, al igual que ocurre en otros lugares de España. En el periodo que va de 1848 a 1860 se registran 105 defunciones por viruela, menos que las de sarampión (165) y más que las debidas a tuberculosis (99), a tercianas (59) y a difteria (57). En lo que a viruela se refiere hay un pico en 1850 (53) y otro menor en 1857 (22)¹⁰.

A estos casos de viruela debió responderse con un fomento de la vacunación. Así se desprende de las actas de la Junta Municipal de Beneficencia cuando se refiere a la vacunación de niños expósitos. En la de 24 de mayo de 1851 se indica:

A moción del Vocal Facultativo de la Corporación Subdelegada de Sanidad de este Distrito que dijo haber reservado para esta ciudad una costra de pus vacúnico de las que le habían sido remitidas por el Gobierno. La Corporación acordó respondiendo a su celo se proceda en el día 30 del corriente al tiempo del pago de las amas a la implantación de dicha vacuna verdadera en los niños expósitos de esta casa de misericordia continuándose la

⁸ AMAR. Fondo de Beneficencia. Legajo 27, pieza 3. *Libro de actas de la Junta de Beneficencia. (1837). Legajo 29, pieza 4. Libro de actas de la Junta de Beneficencia. (1848-1849)*. Legajo 30, pieza 1. Libro de actas de la Junta de Beneficencia. (1850-1851).

⁹ OLAGÜE DE ROS, G. y ASTRAIN GALLART, M.: *op. cit.*, p. 31.

¹⁰ HEREDIA RUFÍAN, A. y QUESADA RAMOS, A.: "La mortalidad en Alcalá la Real a mediados del siglo XIX (II). Las causas". *Programa a la patrona*, 2002. pp. 88-97.

operación hasta que todos disfruten de tan saludable efecto deben ponerse por el facultativo de Cirugía titular de esta ciudad don Joaquín Sánchez Molina.

En la sesión correspondiente al 12 de julio del mismo año se leyó una comunicación del cirujano antes citado en la que informaba haber vacunado a los veintidós niños expósitos que aún no estaban vacunados en la Casa Cuna alcaláina, motivo por el que recibió el agradecimiento de los miembros de la Junta. Esta vacunación a los expósitos siguió realizándose en los años siguientes. En varias sesiones de la Junta de Beneficencia (años 1856, 1857, 1860, 1861 y 1863) se hace referencia a ello con indicación del coste y del cirujano vacunador. Sirva de ejemplo la correspondiente al 2 de septiembre de 1863 en la que se dice que habiéndose recibido 4286 reales de la Depositaria de fondos provinciales, la Junta acordó extender un libramiento de 300 reales a favor de don Antonio Velázquez por los gastos de vacunación de expósitos.

No hemos encontrado información sobre la vacunación a la totalidad de los niños alcaláinos en las décadas anteriores. Hay que esperar a 1874, año en que se produce una epidemia de viruela en Alcalá la Real, para que el Cabildo municipal trate sobre el tema. En la sesión correspondiente al día 4 de marzo se leyó una moción del concejal don Ramón Sánchez y se acordó:

interesar del Señor Gobernador Civil la vacuna que debe facilitarse por dicha actividad puesto que se hace hoy necesaria a evitar la propagación de la viruela de que se dan varios casos, y también se dispuso que por el Señor Alcalde se convoque a la Junta de Sanidad para que adopte las medidas oportunas sobre el particular¹¹.

Estas medidas no se han podido consultar porque como hemos dicho anteriormente no existen en el AMAR actas de esta corporación posteriores a 1855. La preocupación por la vacunación antivariólica continuó en los años siguientes ya que seguían produciéndose casos de viruela, siendo muy importantes los registrados en la cercana localidad de Montefrío, a la que aludía el doctor Ruiz Mata en su colaboración para *La Voz de Alcalá la Real* en 1879.

3. Conclusiones

A pesar de las lagunas existentes en las fuentes documentales consultadas, podemos afirmar que la vacunación antivariólica en Alcalá la Real durante el siglo XIX participó de algunas de las características que tuvo en España. Destaca la gratuidad de la vacunación así como una mayor atención a su uso después de años con más defunciones por viruela, la generosidad de algunos profesionales, sobre todo de los cirujanos que eran los encargados de aplicarla o la dificultad en la distribución de la vacuna que llegaba a las ciudades y los pueblos a través de las diferentes instituciones sanitarias (Juntas de Sanidad: central, provinciales y municipales o Subdelegados de Medicina) que formaban parte de un sistema debilitado en el que tenían funciones muy diversas entre las que se encontraba la vacunación. Mención aparte merece la atención que la Junta Municipal de Beneficencia

¹¹ AMAR. Legajo A-102. *Libro de actas de Cabildo*, 1872 a 1875.

prestaba a la vacunación de los niños expósitos, a los que siempre hacía referencia la normativa oficial.

Finalmente, subrayar que quizás pueda resultar interesante profundizar en esta investigación acudiendo a otras fuentes documentales de ámbito provincial que nos pueden permitir comprender mejor los canales de distribución de la vacuna desde el Gobierno a las instituciones provinciales y municipales o a los libros de defunciones para ver la incidencia de la viruela a lo largo del siglo XIX y su posible relación con periodos de más vacunación.

4. Fuentes documentales y bibliográficas

4.1. Fuentes documentales:

AMAR. Fondo de Beneficencia. Legajo 27, pieza 3. *Libro de actas de la Junta de Beneficencia*. (1837). Legajo 29, pieza 4. *Libro de actas de la Junta de Beneficencia*. (1848-1849)). Legajo 30, pieza 1. *Libro de actas de la Junta de Beneficencia*. (1850-1851). Legajo 137, pieza 9. *Libro de actas de la Junta de Beneficencia*. (1863-1866). Legajo 137, pieza 5. *Actas de la Junta de Sanidad*, (1847-1855).

AMAR. Legajo A-93. *Libro de actas de Cabildo*, (1835).

Legajo A-102. *Libro de actas de Cabildo*, (1872 a 1875).

Novísima Recopilación de las leyes de España. Mandada formar por el Sr. Don Carlos IV. Madrid, 1805. Leyes VIII y IX, título XXXVIII, libro VII, tomo Tercero.

4.2. Fuentes bibliográficas:

HEREDIA RUFÍAN, A.: “La Voz de Alcalá la Real. Periódico científico, literario, de interés locales y noticias”. *Pasaje a la Ciencia*, 11. IES Antonio de Mendoza y Consejería de Educación de la Junta de la Junta de Andalucía. 2008, pp. 90-93.

HEREDIA RUFÍAN, A. y QUESADA RAMOS, A.: “El cólera de 1855 en Alcalá la Real”. *Programa a la patrona*. 1999, pp. 86-91. “La Junta Municipal de Sanidad y el cólera de 1855 en Alcalá la Real”. *Anuario de Hespérides*, VIII. Alcalá la Real, 2001. pp. 463-478. “El cólera de 1885 y Alcalá la Real”. *Programa a la patrona*. 2004. pp. 156-165. “El cólera morbo asiático en Alcalá la Real”. *Pasaje a la Ciencia*, 14. IES Antonio de Mendoza y Consejería de Educación de la Junta de la Junta de Andalucía 2011, pp. 29-41.

OLAGÜE DE ROS, G. y ASTRAIN GALLART, M.: “¡Salvad a los niños!: Los primeros pasos de la vacunación antivariólica en España (1799-1805). *Asclepio*- Vol. LVI-1-2004, pp. 7-31.

PERDIGUERO GIL, E., BERNABEU-MESTRE, J. y PASCUAL ARTIAGA, M.: “Una práctica inconstante: la vacunación contra la viruela en el Alicante del siglo XIX”. *Asclepio*- vol. LVI-1-2004, pp. 111-143.

Las niñas no solo queremos ser princesas

Elisabeth Pérez Ruiz

Oncóloga en el Hospital Costa del Sol en Marbella.

Premio “Carmen Lavigne 2016”

En el mundo occidental donde todo parece más sencillo, se promulga la igualdad de género, y estando ya en pleno siglo XXI, la carrera profesional y el acceso al mundo laboral de la mujer se antoja todavía complicado, pero no imposible. El resumen de toda la experiencia que os quiero contar es bien sencillo: si quieres, ¡puedes lograr lo que te propongas!. Porque los sueños se hacen realidad y porque no es cuestión de suerte sino de trabajo constante, entusiasmo y empeño en lo que se hace. Y esta última frase da comienzo a la historia de Eli, mi historia. Una vecina de la pedanía de La Rábida (Jaén) que soñó que no quería ser princesa; quería ser médico (o “sacatripas” como llamaba a los cirujanos cuando contaba seis años).

Todos en fila, en los extensos patios del colegio José Garnica Salazar (en Alcalá la Real) esperando a que los maestros den la señal para que de forma ordenada comencemos a entrar en clase. Es el inicio de mi curso de 3º de la Enseñanza General Básica –E.G.B- (si no recuerdo mal, tenía apenas 8-9 años), la primera vez que salía de mi aldea para ir a un colegio de “mayores” (se daban clases hasta 8º de E.G.B) y es el primero de mis recuerdos de una época que marcó, sin duda, mi trayectoria profesional. No puedo dejar de sonreír cuando recuerdo aquel primer día, esperando en los bajos de las escaleras que daban acceso a la entrada del segundo bloque donde estaban ubicadas nuestras aulas. Estaba entusiasmada, feliz, me encantaba ir a clases y aprender muchas cosas nuevas; ir a clase era el momento para estar con los amigos y aprender de la vida en general y de los libros, en particular (aunque alguna vez me he ganado hasta un empujón por decir esto). Sin embargo, mi maestra era, a criterio de los niños mayores, la más dura y seria de todo el colegio. Me decían: “No te deja salir al baño”; “si no te sabes toda las páginas del libro, te suspende”; “como te rías en clase, te echa”, ay...no podía contener la emoción pero a la vez los nervios. Allí estaba en la parte alta de la escalera, a punto de dar la señal de entrada de los alumnos, la mejor maestra del colegio: Doña Loli. Y espero que la mención de su nombre no le moleste, todo lo contrario. Estas líneas son para ella, son una forma de agradecerle sus sabias palabras, sus consejos y sus críticas siempre constructivas. Ella fue la que me dijo la frase que quedó grabada en mi mente y que me ha conducido hoy aquí: “Cualquier cosa es posible, solo tienes que trabajar duro, con entusiasmo y poner empeño en lo que haces. Así conseguirás lo que quieras”.

Los tres años de la E.G.B que pasé con ella fueron claves en adquirir sobre todo, la constancia y el entusiasmo por el trabajo. Esa figura tan necesaria en los colegios, tan importante en los primeros años del desarrollo profesional, EL MAESTRO que es capaz de inculcar disciplina sin severidad, entusiasmo sin agobios y trabajo con ejemplo, merece mi respeto y mi agradecimiento. Gracias Doña Loli por guiar mis primeros pasos profesionales. Y como recuerdo, os muestro un bonita foto que aún conservo de esa época.



Mis años en “El Coto”, como se le conocía coloquialmente al colegio José Garnica Salazar, pasaron rápido. Fueron años divertidos, donde conocí a grandes personas que aún hoy mantengo como amigos. Uno de estos amigos tiene algún diente partido como consecuencia de algunos juegos que practicábamos durante el recreo, pero es lo que tiene, ya que en aquellos años no había iPad ni redes sociales y nos divertíamos jugando en la calle. Pero también fueron años donde aparecieron las primeras dificultades: con diferentes asignaturas como el inglés o el dibujo (madre mía, yo creo que me aprobaron pintura porque le ponía empeño pero no porque dibujara bien...jeje), con periodos de crisis donde te apetece más jugar a voleibol que estudiarte los meridianos, o conflictos familiares porque “te obligan a estudiar” y tu no entiendes donde está la obligación. Yo quería ayudar a los demás, me encantaban las cirugías que veía en el programa del doctor Beltrán de modo que pensaba que las ciencias sociales o la historia no me eran necesarias. El saber no ocupa lugar pero mi preferencias a veces diferían y con la llegada de la “madurez” mis críticas al sistema educativo aparecieron. Y es que llegó la época del Instituto (quien pudiera regresar a I.E.S Alfonso XI...), de la vida adolescente, momento donde la razón es propiedad exclusivamente tuya y donde todo el mundo parece que solo quiere fastidiarte. Y para rizar más el rizo, nada de hacer bachillerato, comienza con nuestra quinta la época de la “E.S.O” –educación secundaria obligatoria-. A probar un sistema donde desaparecen pilares de la formación como el latín (a menos que te fueras a dedicar a letras) o introducen otras asignaturas como la música donde se dedican a enseñarte durante un año lo imposible, a tocar un instrumento en lugar de aprovechar y conocer todo lo que el lenguaje musical aportó y aporta a nuestra cultura. Y bueno, para que hablar de la revolución hormonal (¿¡Cómo voy a estudiar si tengo la cabeza en otro sitio?!!) y para que hablar de la presión escolar de esos años porque ya las notas contaban para selectividad. Recuerdo cuando mi padre regresaba a las tres de la madrugada de finalizar su jornada nocturna en la panadería y nos encontraba a mis hermanas y a mi en la habitación estudiando para el examen de ese día. La de veces que lo escuchamos a él y a mi madre pronunciar su frase estrella: “si no queréis partiros

la espalda trabajando en la panadería, tendréis que estudiar”. Nosotras esperábamos frases como: “pobres hijas, a estas horas estudiando” pero por el contrario, ellos repetían y repetían su frase o te preguntaban, a lo sumo, si te faltaba mucho para terminar. Entendimos que la única cosa que teníamos que hacer era formarnos bien. Sobre todo, recuerdo mucho las palabras de mamá que nos equiparaba la formación a la independencia de una persona. En casa donde éramos tres hermanas, mi madre nos enseñó que sólo estudiando se podía llegar a ser independiente y con esa independencia se podría tener la capacidad de elegir: “estudiad y conoced mundo, formaos bien y una vez hagáis esto, si decidís volver al pueblo y trabajar en una panadería porque os haga feliz, nosotros seremos felices”. Las palabras más sabias que una madre te puede decir.

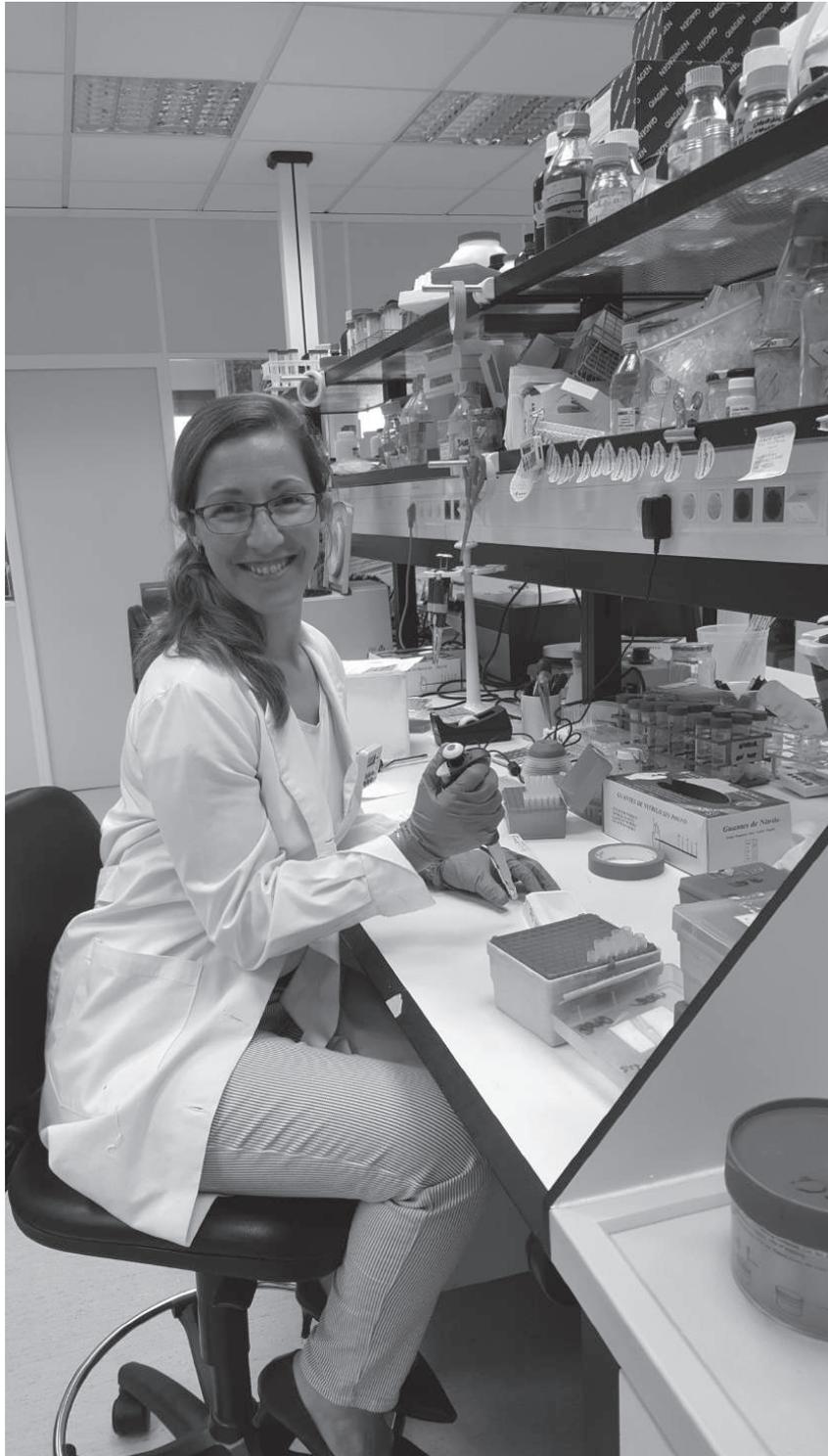
Siempre he tenido el apoyo de mi familia lo cual es muy importante, sobre todo porque determinadas decisiones como marcharse fuera de casa para estudiar una carrera implicaban un desembolso económico alto y como ya he dicho, éramos tres estudiantes en casa. Pero me hacía tanta ilusión estudiar medicina que tras aprobar la selectividad y obtener nota, me marché a Granada a estudiar. Fue entonces cuando se instaló en mi la curiosidad por la biología más básica y los estudios de investigación. El mundo universitario te abre unas puertas increíbles: la primera, tu propia mente, ya que la mezcla de culturas y un ambiente universitario impregnado de Erasmus consiguió introducirme en una diversidad cultural que te hace madurar mucho más. Te abre las puertas a la independencia, al menos física ya que comienzas a vivir fuera de casa lo cual es muy divertido pero sobre todo, te abre las puertas a tu carrera profesional. Después de tantos años de estudio, tantos sacrificios por parte de mis padres y míos propios, comenzó a hacerse realidad un sueño, la posibilidad de ser médico y ayudar a los demás. Seguro existen otras formas de hacerlo, pero cuidar y sanar el sufrimiento ajeno motivaban todas mis horas de estudio.

Con el paso de los años fui dándome cuenta que la pasión por la medicina iba un poco más lejos que el hecho de sanar o paliar el sufrimiento. Quise conocer como era la formación en otras universidades españolas y me marché a Madrid con una beca Séneca. Durante el quinto año de la carrera en la Universidad Complutense de Madrid, roté por el servicio de Oncología y Paliativos del Hospital Gregorio Marañón. El trato humano hacia el paciente oncológico y toda la investigación que se hacía en pro de mejora de esta enfermedad, me guiaron hacia la elección de oncología médica. Con esta especialidad no sólo iba a cuidar e intentar sanar a la gente que lo pudiera necesitar, también podría dedicar tiempo a investigar aquellos mecanismos que hacen que la enfermedad ocurra, ya que aportar un granito de arena al conocimiento de un tumor era para mí como mostrar al paciente que se hacía algo más por él.

Pero todo el monte no es orégano y la vida real es algo más complicada. La especialización obliga a muchas horas de trabajo, docencia y estudio y cuando sobraba algo de tiempo, entonces, se salía de fiesta con los amigos.

En una de esas salidas, conocí al hombre de mi vida y tomé la más bonita de las decisiones, formar una familia. Familia y trabajo, difícil de conciliar y eso es una crítica que todos estamos haciendo ahora a nuestro sistema laboral en cualquier ámbito, pero si además eres mujer y quieres ser madre, la cosa se complica. Tras cuatro años de formación, en 2010 terminé la residencia de Oncología Médica en el Hospital Clínico de Málaga y comencé a trabajar en el Hospital Costa del Sol en Marbella. Meses antes, había rechazado marcharme a Denver, Colorado (USA) para hacer investigación básica en tumores y me quedé en

Marbella enamorada de un proyecto profesional que el doctor Antonio Rueda comenzaba a proyectar en ese hospital. Un proyecto enfocado en la mejora del paciente oncológico: queríamos que ese paciente estuviera bien atendido, con los mejores tratamientos y sobre todo, que tuviera las mayores opciones ante esta terrible enfermedad. Esto implicaba hacer investigación más aplicada a la clínica lo que me sedujo finalmente.



Así comenzaron unos años de intenso trabajo, de jornadas laborales que continuaban en casa hasta las tantas de la noche y todo gracias a que mi vida con mi marido me permitía seguir dedicándome a lo que me gustaba. Pero, ¿y si eres mamá? Pues en 2015 llegó Martín y mi vida cambió. Un giro bonito, apasionante pero duro, muy duro: comienza el periodo en el que hay que conciliar tu vida profesional y familiar con un niño y eso es más complicado aún. Además si te dedicas a la investigación, peor aún porque en los hospitales se ven tantos pacientes que la carga asistencial apenas deja tiempo para investigar. Cualquier profesional de la salud que quiere ofrecer algo más a los pacientes lo tiene que sacar de su tiempo personal. Es una pena, pero es la pura realidad. Conciliar mi vida profesional ha sido posible gracias a mi familia que me ha apoyado y conoce que mi sueño no es ser princesa, es la de ayudar a los demás (también tiene mucho que ver mi jefe, del que siempre he recibido su apoyo). Han pasado y siguen pasando muchos días donde la media de horas de sueño se ve reducida a la mitad y no es porque mi hijo duerma mal. Todo el trabajo de los últimos años y toda la formación que he recibido tenían como objetivo optar a diferentes becas que me permitieran poner en marcha proyectos de investigación que habíamos elaborado en mi hospital.

A finales del año pasado, fui agraciada con el Premio Carmen Lavigne para realizar un proyecto de investigación en inmunoterapia del cáncer, además de una beca de la Consejería de Andalucía para una estancia formativa. Estas ayudas me han traído a Pamplona, lugar desde donde os cuento mi historia. En estos momentos llevo algunos meses en el laboratorio de investigación médica aplicada –CIMA- donde me he rodeado de profesionales de reconocido prestigio nacional e internacional, de los que cada día aprendo un poco más. Esta estancia me permite un pasito más en mi objetivo del “granito de arena”. En la foto anterior, una servidora unos años más tarde, en el laboratorio de investigación.

En estos momentos, echo la vista atrás y solo puedo dar las gracias; a todos los que me han formado, principalmente mis padres. A todos mis familiares y amigos por subirme la moral cuando las cosas no iban bien, y por creer siempre en mí. Y a mi marido José Luis y mi hijo Martín, por su paciencia incalculable y por estar siempre a mi lado. Porque una vida feliz se construye a base de entusiasmo, confianza en uno mismo y constancia diaria en todo aquello que uno hace. Buscar lo que te hace sentir que eres tú misma, es lo que te dará la felicidad y si puedes compartirlo, mucho mejor.

Innovación aeronáutica

Carlos García Nieto

Ingeniero Aeronáutico. Departamento de Innovación, Investigación y Tecnología. Airbus Operations S.L. Getafe (Madrid)

El diccionario de la Real Academia Española, en su versión web¹, define el término “innovar” como “mudar o alterar algo, introduciendo novedades”. Esta definición, a priori simplista, ha sido fruto de múltiples interpretaciones, matizaciones y comentarios a lo largo de los años. Independientemente de la definición que se tome, un mensaje parece evidente: “la innovación representa un camino mediante el cual el conocimiento se traslada y se convierte en un proceso, un producto o un servicio que incorpora nuevas ventajas para el mercado o para la sociedad”². La innovación puede ser parcial, derivando en un cambio puntual, o total, implicando una modificación radical. Sin embargo, independientemente del tipo de innovación considerado, ésta supone una ventaja competitiva en el ámbito en que se implanta. Por otro lado, la innovación suele asociarse al concepto de improvisación. Sin embargo, en la mayor parte de las ocasiones, los procesos sistemáticos, rigurosos y metódicos son los que realmente finalizan con éxito. Grosso modo, la innovación se inicia con una identificación de necesidades insatisfechas a partir de la que, con interés, inquietud y motivación, se avanza en pro de encontrar alternativas potenciales respecto a un estado del arte. Una vez establecidos las premisas anteriores asociadas al concepto general de innovación, este artículo analiza de forma concisa, su aplicación en el ámbito aeronáutico, particularmente en los **ámbitos** de actuación y en la **metodología** a seguir para poder innovar.

En 2014, la Real Academia de Ingeniería del Reino Unido publicó un dossier, denominado “Innovation in Aerospace”³, que detallaba los principales ámbitos de actuación en innovación aeronáutica en los años futuros: medioambiental, operativo, estructural, propulsivo y orientación al pasajero.

- En primer lugar, en el contexto **medioambiental**, el concepto es claro: el desarrollo de aeronaves futuras debe guardar un riguroso compromiso medioambiental, tratando de alcanzar objetivos de reducción de emisiones de CO₂ de un 50% (respecto a los valores actuales) en el año 2050 y/o disminución de ruido de hasta un 65% respecto al estándar existente en el año 2000. El desarrollo de aviones cada vez más eléctricos, incentivando el interés en la propulsión eléctrica, constituye un objetivo evidente.

- El ámbito **operativo** hace referencia a las operaciones en vuelo. Se requiere un control del tráfico aéreo cada más dinámico y ágil, que permita alcanzar un compromiso entre precisión, practicidad y seguridad. La optimización de los planes de vuelo y del análisis de rutas con base en las condiciones de vuelo (tanto internas a la aeronave como externas –meteorológicas-) constituye la base sobre la que construir nuevos desarrollos.

¹ <http://dle.rae.es/srv/search?w=innovar>

² http://www.eoi.es/wiki/index.php/Evoluci%C3%B3n_del_concepto_de_Innovaci%C3%B3n_en_Innovaci%C3%B3n_y_creatividad_2

³ <http://www.raeng.org.uk/publications/reports/innovation-in-aerospace>

- El ámbito **estructural** es, probablemente, el más ampliamente analizado a nivel ingenieril. Las premisas de peso y coste siempre han sido consideradas como aspectos fundamentales de toda estructura aeronáutica. De esta forma, la obtención de un producto económico y ligero, implica desarrollar nuevos conceptos o arquitecturas optimizados estructuralmente con materiales de última generación (aparecen con notable auge los multifuncionales, permitiendo simultáneamente el cumplimiento de las funciones estructural, térmica y eléctrica entre otras) que se puedan someter a procesos de fabricación y montaje cada vez más rentables.

- El ámbito **propulsivo** constituye la cuarta línea principal de estudio. El desarrollo de motores de óptima eficiencia con impacto medioambiental cada vez menor (reducción de CO₂ y ruido) supone un desafío, día a día, para los principales suministradores de plantas motrices.

- Finalmente, el quinto ámbito, el más cercano al usuario final, es la **orientación al pasajero**. Al final, un avión se vende a una compañía aérea y ésta, ofrece un servicio a un usuario final, de cuya satisfacción, entre otros aspectos, depende el éxito o fracaso de dicha compañía. La innovación e cabina tiene como objetivo conseguir que un pasajero desee volver a volar con una determinada aerolínea. El confort del usuario se convierte por tanto en la razón de ser y el objetivo en el que trabajar para muchos profesionales de las distintas compañías.

Con relación a las **metodologías de innovación**, existen cientos de libros, artículos y ponencias que discuten y analizan las mismas⁴. Entre las más destacadas, conviene mencionar las metodologías “agile” (buscan crear herramientas simples y visuales para la innovación), las metodologías de co-creación de valor (la innovación constituye un proceso creativo y colaborativo entre una parte principal y terceras partes involucradas), metodología de “design thinking” (entender, crear, pensar y hacer), metodología de “lean thinking” (focalizar la innovación en eliminar aquellas actividades que no aportan valor al producto final), metodología de “open innovation” (salir de la “zona de confort” y colaborar con profesionales externos) y, finalmente, metodología de “technology road-mapping” (se establece una ruta tecnológica para llevar una idea desde una fase de concepto a una fase de implementación). Las metodologías anteriores constituyen ayudas para iniciar una investigación, para conseguir innovar, para conseguir crear. Sin embargo, independientemente de la metodología, para innovar hay que identificar una necesidad y, conocida ésta, trabajar para buscar una alternativa, siendo conscientes de todas aquellas que ya se plantearon en un pasado.

“El valor de la innovación no está en evitar que te copien, sino en conseguir que todos te quieran copiar” (Enrique Dans).

⁴ <https://www.innovationfactoryinstitute.com/blog/que-metodologia-de-innovacion-es-la-mas-adecuada-para-mi-empresa/>

El Observatorio Andaluz de Astronomía

Francisco Montes

Jefe de Proyectos OAA

Un observatorio astronómico actual puede ser para uso profesional o para aficionados. El profesional tiene como objetivo la investigación científica en Astronomía, Astrofísica y materias afines, de forma que el propio desarrollo de estas actividades condiciona su uso, quedando reservado casi en exclusividad a expertos y profesionales.

Por otra parte, tenemos el observatorio de aficionados que, en la mayoría de los casos, no dispone de un sitio fijo, debido a las dificultades de establecerlo en un lugar con suficientes garantías de uso eficiente, seguridad, dotado de los servicios básicos y lo más alejado de fuentes de contaminación lumínica.

Nos encontramos pues, con dos situaciones muy diferentes y distantes. Por un lado, en el caso del aficionado, difícilmente se puede acceder a los recursos mínimos de un lugar fijo donde instalar los instrumentos y equipos auxiliares, principalmente por cuestiones económicas, como son conseguir una infraestructura fija (edificio, cúpula o techo corredizo, electricidad, acceso a internet, ...); y en el otro extremo tenemos los observatorios estrictamente profesionales, en el que su propio uso y ubicación limita y (casi en la práctica totalidad) imposibilita su accesibilidad al público en general.

Cada vez más, la observación astronómica genera una gran expectación entre la ciudadanía y para remediar en parte el vacío creado entre los casos mencionados, se crea un centro de observación, el Observatorio Andaluz de Astronomía (OAA), promovido por la Sociedad Einstein de Astronomía y sostenido por el Excmo. Ayuntamiento de Alcalá la Real.

UN POCO DE HISTORIA DE LA SOCIEDAD EINSTEIN DE ASTRONOMÍA.

Con 34 años de existencia, la Sociedad Einstein de Astronomía (SEDA) de Alcalá la Real promueve desde sus orígenes "...la divulgación, investigación y desarrollo de las Ciencias del Espacio y sus afines...", tal y como recoge su Acta Fundacional, con fecha del 23 de marzo de 1983. En ese momento, la Sociedad Einstein de Astronomía tomaba el relevo de la primera asociación de aficionados a la astronomía que se creó en España: la Sociedad Científica Camille Flammarion de la ciudad de Jaén, en otoño de 1881.

La SEDA es una asociación sin ánimo de lucro, dedicada a la divulgación de la Astronomía y desde su fundación su principal actividad ha sido el dar a conocer las maravillas del cielo nocturno a todas las personas que han sentido alguna curiosidad cuando han levantado su mirada hacia las estrellas. Para tal fin, la asociación realiza charlas, mesas coloquio, talleres, proyecciones audiovisuales, observaciones astronómicas y "stars parties" a lo largo de todo el año.

Cómo si de un rápido visionado a su historia se tratara, del periodo inicial merecen sobresalir dos actividades realizadas por la SEDA, como el regreso del cometa Halley en 1986, que se hizo más por cuestiones históricas y sentimentales de ver al cometa más

famoso de todos los tiempos, que por razones puras de observación práctica: para los observadores del hemisferio norte, el cometa Halley se presentaba a muy baja altura sobre el horizonte, en invierno y de madrugada. Algún tiempo después, el seguimiento en directo de los impactos del cometa Shoemaker-Levy 9 sobre Júpiter en julio de 1994, un acontecimiento que difícilmente volveremos a ver. Realmente, no había muchas esperanzas de poder ver algo fuera de lo normal con nuestro telescopio, un S/C de 203 mm de diámetro de apertura. Pero lo que observamos nos dejó boquiabiertos: Júpiter, el planeta más grande de nuestro Sistema Solar, *pater deorum et hominum*, se nos presentaba en todo su esplendor con sus brillantes satélites galileanos girando a su alrededor, y parecía que... sí, sí... los fragmentos cometarios habían obrado una maravilla sobre el planeta gigante. Cómo puntas de alfileres, un rosario de minúsculas perlas negras se distinguían sin ningún género de dudas en la atmosfera superior de Júpiter.

Al año siguiente, la SEDA impulsa y organiza el Primer Encuentro de Asociaciones Astronómicas de la Provincia de Jaén, el 30 de julio de 1995. A éste encuentro acuden miembros de las otras dos agrupaciones de aficionados a la astronomía que existían por entonces en la provincia: la Asociación Astronómica Quarks de Úbeda y la Agrupación Astronómica Stephen Hawking de la capital, Jaén. En dicho encuentro se sientan las bases para la creación de la Federación Jiennense de Asociaciones Astronómicas Flammarion el 16 de septiembre de 1995, la primera de la especialidad creada en España.

Conviene destacar el acuerdo de colaboración entre 1995 y 1997 con el recién inaugurado Parque de las Ciencias de Granada, para la puesta en estación definitiva y límites prácticos de observación del telescopio reflector Steavenson de 75 cm, así como diferentes observaciones y fotografías realizadas de planetas, cometas y objetos de cielo profundo desde ese museo-observatorio, instalado en pleno centro de la ciudad de la Alhambra.

Como final de esta primera época de la asociación mencionar un acontecimiento extraordinario y sorprendente observado en julio de 2000 y que nos impresionó a todos, amateurs y profesionales, al no estar previsto: la fragmentación del cometa C/1999 S4 (LINEAR), cuando pasaba por su perihelio.

Al igual que en la mayoría de las asociaciones de aficionados a la astronomía, 2009 fue un año intenso para la SEDA. La asociación participó en varios proyectos auspiciados por la organización del Año Internacional de la Astronomía. Con la colaboración del Ayuntamiento de Alcalá la Real, se organizaron varias actividades, como la primera observación pública en la Fortaleza de la Mota, a la que asistieron más de 350 personas y a la que se unieron aficionados de lugares próximos con sus telescopios. Además se llevaron a cabo diferentes actos, actividades y observaciones destinadas al público en general y a colegios en particular, como la medida del radio de la Tierra, un proyecto a nivel nacional, auspiciado por el nodo español del Año Internacional de la Astronomía AIA-IYA 2009.

Fue en ese año cuando la SEDA logró el respaldo del Ayuntamiento de Alcalá la Real, para construir el primer observatorio astronómico público de España, gracias al apoyo mostrado por el Concejal de Juventud y Medio Ambiente D. Rafael Romero Lacalle y a la Alcaldesa-Presidenta de la Corporación Municipal D^a Elena Víboras Jiménez.

En 2010, la SEDA volvió a ser pionera al proponer un encuentro para la creación de una Federación Andaluza de Asociaciones Astronómicas. La creación, al año siguiente,

de la Red Andaluza de Astronomía (RAAdA) fue el resultado final de esa primera reunión celebrada en Alcalá la Real.

En el bienio 2011-2012 participamos en el programa Nix-Nox, un proyecto propuesto y apoyado por la Sociedad Española de Astronomía (organización que engloba a la práctica totalidad de la comunidad astrofísica profesional de nuestro país), con el fin de localizar lugares en España donde se pueda disfrutar del cielo nocturno oscuro y estrellado. La recopilación de los datos de brillo de fondo de cielo y otra información relevante sirvieron para elegir el lugar idóneo, en la cercana aldea de La Pedriza y a más de mil metros de altura, para las instalaciones del futuro Observatorio Andaluz de Astronomía.

Como colofón a nuestra historia, en el año 2015 organizamos junto a la Sociedad Española de Astronomía (SEA), el II Congreso Pro-Am de Colaboración en Investigación Astronómica y Astrofísica, siendo la primera vez que un evento de esta naturaleza se celebra en una ciudad que no es capital de provincia española; y en el 2016 organizamos la sexta edición de AstroAlcalá, un evento y lugar de encuentro anual con charlas, talleres, cine y observaciones para la reunión con otros aficionados y profesionales de la Astronomía.

EL OBSERVATORIO ANDALUZ DE ASTRONOMÍA.

Tras unos 6 meses de construcción, reformas e instalaciones, el 16 de marzo de 2013 se inaugura el Observatorio Andaluz de Astronomía (OAA), con varias personalidades de la comunidad científica, cultural y política de Andalucía, la presencia de muchos aficionados a la Astronomía y con gran afluencia de público. Baste decir que la sala de audiovisuales quedó *terriblemente* pequeña para la ocasión.



Fachada principal del Observatorio Andaluz de Astronomía (OAA)

El uso del Observatorio Andaluz de Astronomía es científico, divulgativo y turístico (el orden es meramente aleatorio), de manera que intentamos conjugar diferentes facetas con actividades distintas y complementarias, porque entendemos que la diversificación de actividades permite la creación de sinergias para así llegar a más sectores de la sociedad.

Los aspectos formativos y educativos tienen una especial importancia, ya que estamos convencidos que los estudios serios y la colaboración con otros observatorios astronómicos

micos similares e incluso instalaciones profesionales, nos permiten conseguir el nivel adecuado para atender cualquier posible demanda astronómica. Es por esto que estamos en contacto permanente con algunas Universidades como las de Granada, Jaén y Valencia, para que se puedan desarrollar en nuestro observatorio diferentes actividades como cursos y prácticas que permitan el acceso de los estudiantes universitarios a las distintas herramientas con las que habitualmente se trabaja en educación e investigación astronómica.

Además de la propia instrumentación específica y elementos característicos de un centro de este tipo como los telescopios, cúpula, estación meteorológica (especialmente diseñada para su uso en un observatorio astronómico) y otros equipos técnicos, incluimos una sala de usos múltiples, que nos sirve de aula de formación y de audiovisuales y otras estancias auxiliares como almacén y sala de control y datos que nos brindan capacidad suficiente para desarrollar las diferentes investigaciones y actividades.

RESERVA STARLIGHT.

La concesión a la Sierra Sur de Jaén (a la que pertenece Alcalá la Real) del reconocimiento como Reserva y Destino Turístico Starlight, es un título internacional que beneficia a toda la comarca y, en particular, al Observatorio Andaluz de Astronomía (OAA) de La Pedriza, situado en una de las zonas núcleo de la Reserva.

Estas distinciones abren importantes posibilidades para el turismo especializado ya que acreditan la calidad y limpieza de los cielos nocturnos de la comarca para la observación de las estrellas. Ambas certificaciones las concede la Fundación Starlight con sede en la Isla de La Palma (Canarias), y cuentan con el aval de la UNESCO, en el caso de la Reserva, y de la Organización Mundial para el Turismo (OMT), en lo que se refiere a la de Destino; están impulsadas por la Consejería de Turismo y Comercio de la Junta de Andalucía y por la Asociación para el Desarrollo Rural de la Sierra Sur de Jaén.

La Fundación Starlight define en su certificación a los Destinos Turísticos Starlight como *“lugares visitables con buenas condiciones para la contemplación de estrellas y que están protegidos de la contaminación lumínica, haciéndoles aptos para acoger iniciativas turísticas relacionadas con la contemplación del cielo como parte esencial de la Naturaleza”*. Son lugares cuidadosamente seleccionados que poseen cualidades óptimas para la observación de los cielos estrellados y la práctica de actividades turísticas basadas en este recurso natural. Las certificaciones suponen una clara defensa de los recursos patrimoniales, naturales y turísticos de cualquier comarca.



Pero más allá de las distinciones y de los aspectos meramente técnicos que, sin duda, son significativos, es importante que no olvidemos nuestros principales objetivos, que nos llevaron a promover este tipo de Observatorios Pro-Am (Profesional-Amateur). Por tanto y de manera inexcusable, el observatorio debe cumplir con las siguientes premisas:

- Accesible a todos los públicos, siendo así más atractivo y con posibilidades reales de llegar a todos aquellos que estén interesados en la Astronomía.
- Orientación didáctica y divulgativa, objetivo fundamental y posiblemente la principal razón de ser de todo el proyecto.
- Serio y competente, en las actividades de estudio e investigación.
- Ameno y participativo, con los diferentes programas que se llevan a cabo.

Con los medios adecuados y las ideas claras, desde el OAA se fomenta el estudio y aprendizaje de la Astronomía, Astrofísica y otras Ciencias afines, como son, Física, Matemáticas, Química, Geología, Informática y diferentes tipos de Ingenierías.

OAA · Emplazamiento.

El Observatorio Andaluz de Astronomía, se ubica en el Municipio de Alcalá la Real (Jaén) y más concretamente en su pedanía de La Pedriza, con coordenadas geográficas de 37° 24' 54" N, 3° 57' 12" O y a una altura de 1026 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Para elegir este lugar se realizaron observaciones astronómicas y mediciones de calidad de cielo nocturno durante varios meses y en diferentes condiciones meteorológicas, teniéndose en cuenta la escasa contaminación lumínica de esta zona y los valores obtenidos a través del trabajo de campo con un fotómetro especial (SQM) de la Sociedad Española de Astronomía dentro del proyecto Nix-Nox para la medición de calidad y fondo de cielo. Los resultados ofrecieron valores muy buenos, de hasta 21,8 magnitudes/segundo de arco² en algunas noches, siendo la media de 21,46 mag/sar². Para juzgar correctamente la importancia de esta cifra, baste decir que el valor medio del Observatorio de Calar Alto (CAHA) es de 21,55 mag/sar². Este centro de Astronomía profesional es considerado de primer orden a escala mundial y se encuentra instalado en una meseta a 2168 msnm de altura en la Sierra de Filabres, en la provincia de Almería.

Además de estos resultados, que de por sí garantizan una muy buena calidad de cielo, se ha tenido en cuenta la logística disponible del lugar, como son los accesos por carretera asfaltada y la proximidad al núcleo urbano de Alcalá la Real.

OAA · Instalaciones, Equipos e Instrumental.

Las instalaciones del Observatorio Andaluz de Astronomía se han desarrollado a partir de la reforma de una antigua guardería infantil en desuso, emplazada en las afueras y en la parte más alta de la pedanía de La Pedriza, junto a las pistas polideportivas. El edificio en sí, ya disponía de instalaciones de agua potable, saneamientos y electricidad.

En las obras de acondicionamiento y mejora que acometió el Ayuntamiento de Alcalá la Real, se dotó al centro de un edificio anexo e individual, especialmente diseñado para albergar el telescopio principal y la cúpula que lo cobija. Para ello contamos con el asesoramiento de profesionales del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC), que nos aconsejaron con buen criterio qué medidas adoptar para conseguir un óptimo y correcto funcionamiento. También se amplió el edificio principal para dotarlo de mayor espacio con la construcción de la sala de control y datos y posibilitar así la instalación de diferentes dispositivos informáticos y de medida, como la estación meteorológica y las cámaras de seguimiento para la detección de bólidos y meteoritos. También se instaló acceso a Internet vía wi-fi, imprescindible para un centro de estas características.



Módulo Individual del Telescopio Principal



Construcción de la Sala de Control y Datos

Como elemento vital para la protección del telescopio principal, se ensambló e instaló una cúpula ScopeDome de 4 metros de diámetro, totalmente informatizada y que actúa conjuntamente con el software de telescopio y la estación meteorológica bajo protocolo ASCOM. Esta integración de sistemas permite sincronizar todos los equipos de forma que podemos garantizar un correcto uso y funcionamiento, no solo en el desarrollo de nuestros trabajos y actividades sino también en caso de cualquier imprevisto, avería o inclemencia meteorológica.



Miembros de la SEDA ensamblando la cúpula



Cúpula ScopeDome 4 m instalada en su módulo definitivo

El telescopio principal del OAA emplazado bajo la cúpula tiene una configuración óptica Ritchey-Chrétien y es un modelo TS 406 mm a $f/8$ en montura ecuatorial alemana Paramount ME II. Es importante resaltar que todo el conjunto Telescopio + Montura está instalado en una columna de hormigón construida ex profeso y aislada constructivamente del resto del edificio, lo que garantiza una observación astronómica sin vibraciones en cualquier situación, inclusive con personas moviéndose a su alrededor. Este telescopio está dedicado preferentemente para la investigación, aunque en ocasiones también es utilizado para realizar observaciones visuales del público que visita las instalaciones del OAA.

Otro telescopio importante y utilizado a menudo en las visitas es un Meade LX-200 de 304 mm a $f/10$, tipo Schmidt-Cassegrain con montura de horquilla sobre cuña ecuatorial, contando además el OAA con otros telescopios de menores aperturas.



Telescopio R/C TS 406 mm



Telescopio Meade LX200 304 mm

El observatorio dispone además de una extensa gama de diferentes accesorios imprescindibles para la práctica de la observación astronómica, como oculares, filtros, cámaras CCD, etc., que posibilitan un aprovechamiento máximo de su instrumentación.

Mención aparte merece la Estación Meteorológica para Astronomía (EMA) instalada en el OAA, una estación diseñada expresamente para su funcionamiento en un observatorio astronómico. EMA está en permanente estado de estudio y optimización, incorporando o mejorando sus diferentes sensores y actualizando su software para adaptarla a las necesidades concretas del OAA. Está equipada con los sensores habituales en cualquier estación meteorológica (termómetro, barómetro, veleta, pluviómetro, ...) y posee una memoria interna o datalogger de 365 días con lecturas cada 10 minutos para su almacenaje en ficheros de texto y compatibles con cualquier programa de hojas de cálculo para la elaboración de informes y estadísticas. Los datos obtenidos se vuelcan cada 10 minutos de forma automática en la web del observatorio y se generan diversas gráficas meteorológicas, pudiendo consultarse la información obtenida en cualquier momento.

Para el uso en un observatorio astronómico, EMA integra varios sensores específicos:

- 2 Sensores de Nubes.
- Sensor de Lluvia.
- Sensor de Calidad y Brillo del Cielo Nocturno (SQM).
- Piranómetro.



Estación Meteorológica para Astronomía (EMA)



Display de Control EMA

Para facilitar la automatización en un observatorio astronómico, la estación es compatible con el protocolo ASCOM y se puede programar el cierre automático de la cúpula (sin intervención del ordenador o del operador) al superarse niveles previamente programados de inclemencia meteorológica que supongan un riesgo potencial para la cúpula o los equipos instalados bajo ella.

OAA · Gestión, Uso y Actividades.

El Observatorio Andaluz de Astronomía es de titularidad municipal, y gracias a un acuerdo de colaboración es la Sociedad Einstein de Astronomía (SEDA) quien gestiona el uso de sus recursos e incluso también aporta como propios, diferentes elementos e instrumentos que forman parte ya del centro. La buena armonía existente entre ambas instituciones garantiza el uso correcto del observatorio de forma que todas las actividades se desarrollan de forma conjunta y dentro de un marco de colaboración y buen entendimiento.

Acompañados en todo momento por monitores cualificados en Astronomía, en nuestra visita al OAA descubriremos los diferentes objetos que componen la bóveda celeste. A simple vista, pasearemos entre las constelaciones y las estrellas más brillantes en una sesión de Planetario Natural con guías láser.

Los potentes telescopios con los que cuenta el Observatorio nos permiten observar con todo lujo de detalles, planetas, nebulosas, cúmulos estelares, galaxias y los objetos de cielo profundo más finos y débiles.



Visitas en el OAA

Actualmente, y gracias a una aportación económica por parte de la Excm. Diputación Provincial de Jaén, está a punto de comenzar una segunda fase de ampliación y mejora, dotando al OAA de más superficie construida para poder albergar a un mayor número de visitas; realizar un pequeño Jardín de Astronomía donde reunir un conjunto de instrumentos de observación usados a lo largo de la Historia y de modelos celestes diseñados para seguir los movimientos relativos del Sol, la Tierra, la Luna y las estrellas, con paneles informativos para entender las consecuencias que esos movimientos tienen sobre nuestro planeta; así como de la construcción de un nuevo módulo de observación, para instalar de manera permanente otros telescopios, ganando en operatividad y tiempo de aprovechamiento de su diferente instrumentación.

En un futuro está previsto robotizar la cúpula, el telescopio principal y su instrumentación accesoria, de manera que cualquier persona autorizada, desde cualquier lugar del mundo y accediendo remotamente al OAA vía Internet, pueda realizar sus propias observaciones astronómicas.

Si quieres conocer algo más del Observatorio Andaluz de Astronomía, visita la web www.oaa.astroalcala.es y solicita una visita al OAA.

Comienza a descubrir las maravillas del Cosmos.

LAS ESTRELLAS ESPERAN.



La Vía Láctea sobre el OAA

INFORMACIÓN Y RESERVAS
ooa@astroalcala.es
+34 680 672 954 ☎ +34 661 090 957

www.ooa.astroalcala.es

- VISITAS GUIADAS
- ACTIVIDADES PARA CENTROS EDUCATIVOS
- TURISMO ASTRONÓMICO
- PROGRAMAS DE OBSERVACIONES DIURNAS Y NOCTURNAS
- TALLERES DE ASTRONOMÍA
- CURSOS DE INICIACIÓN Y AVANZADOS EN ASTRONOMÍA
- AULA DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA PARA DOCENTES
- COLABORACIONES CON UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN
- FORMACIÓN DE MONITORES Y GUÍAS EN ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA
- GESTIÓN Y USO DE INSTRUMENTAL ASTRONÓMICO
- ESTUDIOS DE CONTAMINACIÓN LUMÍNICA Y CALIDAD DEL CIELO
- INVESTIGACIÓN PROPIA

VERBA SER DE ALEX
MUNDI DESTINO TURISTICO STARBUCK

Flyer OAA

Una piedra de molino para marcar las horas

Antonio Quesada Ramos
IES Zaidín Vergeles. Granada

Quizá más de uno se haya preguntado qué hace una piedra de molino junto a una pista deportiva en un instituto de secundaria de Alcalá la Real. Para responder a esta cuestión tenemos que retroceder en el tiempo, a aquella época en la que se construyó el modelo del universo que aún se puede contemplar en el instituto y que surgió de una conversación con el entonces profesor de Plástica del instituto, Jesús Serrano, acerca de cómo Kepler intentó explicar el orden y las distancias que separan los planetas del sistema solar a partir de construcciones con los cinco sólidos pitagóricos.

Fue por entonces, cuando también era habitual trabajar en la asignatura de Métodos de la Ciencia sobre el diseño de relojes de sol sencillos. Y, al igual que antes, a partir de otra conversación surgió la idea de diseñar y construir un reloj de sol para el instituto, de modo que el IES Antonio de Mendoza fuese el primer centro educativo de Alcalá la Real dotado de tal instrumento para medir el tiempo. Aunque hubo distintas propuestas, se optó por elaborar un cuadrante orientado; y fue de este modo, como gracias a las gestiones del entonces profesor y director del centro, Antonio Heredia, llegó al instituto la piedra de molino que habría de constituir la base del reloj solar proyectado y que, años después, aún sigue esperando su soñado instrumento. Es probable que aún se conserve por algún sitio el proyecto inicial si es que llegó a materializarse como tal.

En cualquier caso, a partir de entonces, trabajar los relojes de sol desde una perspectiva didáctica se ha convertido en algo habitual en mi práctica docente en los primeros cursos de la ESO en el instituto en el que actualmente trabajo, el IES Zaidín Vergeles, de Granada; práctica que todos los años desemboca en un concurso de relojes solares, una experiencia que resulta muy motivadora para los jóvenes y que estimula su creatividad. Se pudiera pensar que construir relojes de sol es algo complejo para alumnado tan joven, y en efecto, el diseño de estos instrumentos puede ser una empresa harto complicada que requiera conocimientos matemáticos demasiado avanzados para estas edades; sin embargo hay alternativas que soslayan estas dificultades. Pero antes de ir más lejos, es necesario conocer algunos fundamentos sobre los relojes solares.

¿Cómo funciona un reloj de Sol?

Los relojes de sol se fundamentan en el movimiento aparente del sol en el cielo. Como sabemos, sale por el este, alcanza su cenit al mediodía para ponerse por el oeste al atardecer, en un movimiento uniforme. Debido a este desplazamiento, cualquier objeto que arroje una sombra nos puede servir para marcar la hora. Este recibe el nombre de gnomon y proyecta su sombra hacia el oeste cuando sale el sol y hacia el este cuando se pone. Un reloj de sol muy simple constaría de un gnomón y una superficie con una serie de líneas dibujadas sobre las que su sombra marcarían las horas.

Cuando planteábamos a nuestros estudiantes como trazar las líneas de las horas sobre el cuadrante, no eran pocos los casos en los que colocaban un estilete vertical sobre una

superficie e iban dibujando las líneas horarias en función de la sombra que el gnomón arrojaba a horas conocidas. Dicho de otro modo, marcando sobre el cuadrante la sombra que el gnomón proyectase a las cuatro de la tarde, tendríamos la línea horaria correspondiente. Sin embargo un reloj con estas características no sería preciso. Para conseguir tal precisión es necesario colocar el gnomon paralelo al eje de rotación de la Tierra; en otras palabras debe estar orientado hacia el norte, formando un ángulo con la horizontal igual al de la latitud del lugar, lo que en el caso de Alcalá la Real supone una inclinación de $37,47^\circ$. Cualquier reloj orientado debe llevar un gnomon con esta inclinación dirigido hacia el norte.

Otra posibilidad es que, puesto que la Tierra completa una vuelta alrededor del Sol en 24 horas, o alternativamente, el Sol aparentemente gira en torno a nuestro planeta en ese mismo tiempo, considerar que nuestra estrella se moverá un ángulo de 15° en cada hora (el resultado de dividir 360° entre 24 horas). En consecuencia, podríamos resolver el problema del cuadrante separando las líneas horarias 15° entre sí. Pero esto sólo sería cierto en el caso de que la sombra se proyectase sobre un plano paralelo al ecuador terrestre y, por tanto, perpendicular al gnomon. Hay relojes que utilizan estos principios; se denominan por ello ecuatoriales. En el caso de que el cuadrante sea vertical u horizontal aunque la sombra se mueva 15° cada hora, la proyección de la misma lo hará a una velocidad variable, lo que implicará que en el cuadrante las líneas horarias estén separadas ángulos diferentes.

¿Cómo resolvemos, entonces, este problema? Con los estudiantes de cuarto de ESO podríamos atrevernos a usar trigonometría, pero nunca con los de primero de ESO, que son con los que habitualmente trabajamos los relojes de sol. En este caso, o bien le facilitamos la plantilla del cuadrante, o les enseñamos a usar el programa Shadows Pro. Este tiene una versión gratuita que permite diseñar los relojes de sol más elementales. Obtener el cuadrante es tan sencillo como buscar la localidad en la que queremos colocar nuestro reloj de Sol y pedirle que nos dibuje el tipo de reloj que nos interese. El verdadero trabajo reside en hacer un diseño lo más atractivo y elegante posible.

Algunos modelos de relojes solares

Pero volviendo al principio, hagamos un ejercicio de imaginación. ¿Qué tipo de reloj de sol podríamos colocar sobre nuestra piedra de molino? Las posibilidades son muy variadas; vamos a ilustrar algunas con varios de los modelos realizados por mis alumnos y alumnas a lo largo de estos años.

Una solución sencilla es construir un cuadrante ecuatorial. Como hemos comentado en párrafos anteriores, estos relojes proyectan su sombra sobre un plano que es paralelo al ecuador. Las líneas horarias corresponden a los radios de una circunferencia separados 15° . Hay, sin embargo, distintos tipos de cuadrantes ecuatoriales.

El modelo más sencillo es el constituido por un estilete inclinado el valor de la latitud del lugar dispuesto sobre un plano perpendicular al mismo. En primavera y verano, puesto que el Sol está por encima del ecuador celeste, proyectará la sombra en la cara superior del cuadrante. Por el contrario, en otoño e invierno, lo hará sobre la cara inferior. En los días de los equinoccios nuestra estrella se movería en el mismo plano en el que se sitúa el cuadrante, dificultando de este modo la lectura de la hora.

Basados en estos mismos principios, hay modelos alternativos. Una simple esfera sobre la que dibujemos un círculo ecuatorial que sea paralelo al ecuador terrestre será un ejemplar interesante de reloj ecuatorial. Para su construcción dibujaremos sobre su superficie una circunferencia máxima que dividiremos en 24 arcos iguales, uno por cada hora. Y esta circunferencia la dispondremos paralela al ecuador. No necesitamos colocarle un gnomón; podremos leer la hora en el límite entre la zona iluminada y la que está en sombra. Para ello tendremos que orientar adecuadamente la esfera.

También podemos jugar con superficies curvas. Si sobre un semicilindro marcamos cada 15 grados las horas y lo colocamos sobre un plano con una inclinación igual a la del eje de rotación de la Tierra, podemos conseguir un reloj que proyecte las horas sobre el eje del cilindro. Alternativamente, podemos colocar el semicilindro por debajo de un plano en el que hemos dispuesto una ventana sobre la que colocamos un gnomon en la posición del eje del cilindro. En este caso, la sombra se proyectará sobre el cilindro indicando las horas.

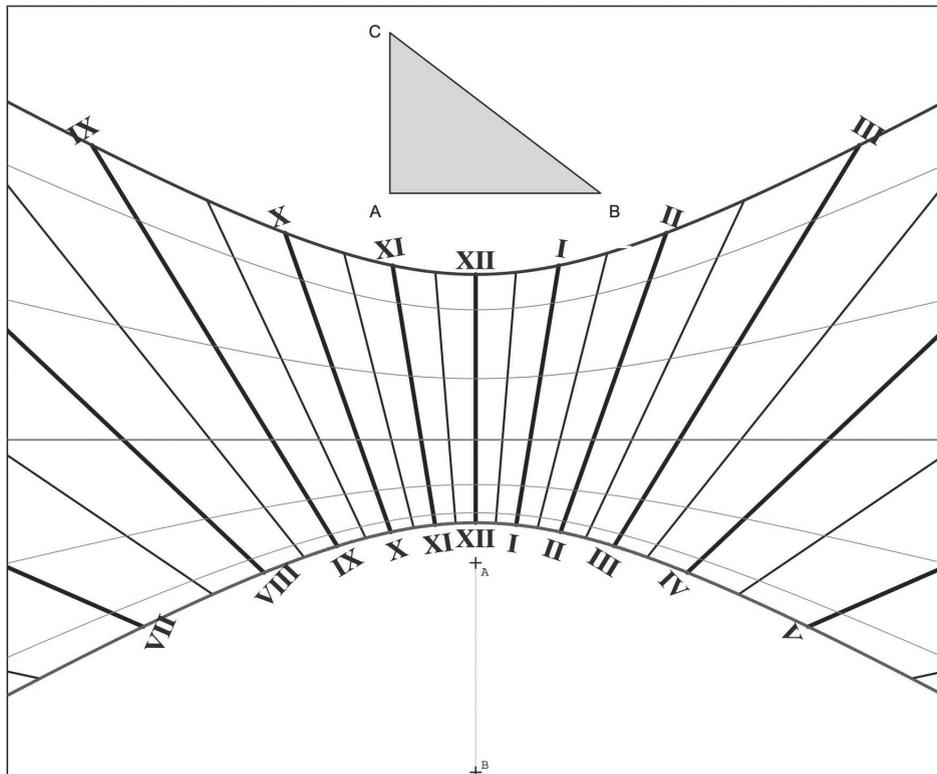


Figura 1. Cuadrante solar horizontal orientado para la latitud de Alcalá la Real elaborado con ShadowsPro

Otra posibilidad es disponer sobre un cilindro superficies planas dispuestas perpendiculares a su superficie, cada una de ellas separada 15° de la adyacente. El cilindro debe estar inclinado un ángulo equivalente a la latitud. A medida que el Sol se mueve por el cielo irá iluminando el fondo de los espacios comprendido entre dos superficies planas; marcará la hora adecuada aquel espacio que esté completamente iluminado.

Y una última propuesta es hacer un reloj armilar, cuyo fundamento es similar al anterior salvo que se utilizan dos semicilindros que se disponen perpendicularmente, uno marcando las horas y otro sujetando el gnomon con la inclinación adecuada, la de la latitud del lugar.

Otra opción para nuestra piedra de molino es colocar sobre ella un cuadrante horizontal. Al igual que en los casos anteriores, el gnomon sería paralelo al eje de rotación de la Tierra pero en este caso, el plano con las líneas horarias sería horizontal. Como hemos señalado, las líneas horarias ahora no van a estar regularmente espaciadas, sino que el ángulo que forman va a variar en función de la hora del día ya que se trata de una proyección sobre un plano horizontal.

Y también podríamos colocar un reloj polar. Este consta de un cuadrante inclinado que forma con la horizontal un ángulo equivalente a la latitud del lugar; el gnomon también es paralelo al eje de rotación de la Tierra, como también lo son las líneas horarias. Sobre el cuadrante veríamos una serie de líneas paralelas entre sí, aunque separadas a distintas distancias, tanto más próximas cuanto más cercanas estuviesen al gnomon.

Hasta ahora estamos hablando de relojes de sol que colocaríamos sobre nuestra piedra de molino. Pero ¿y si hemos pensado otra utilidad para la misma? No hay problema, el instituto presenta una orientación más que adecuada como para construir sobre su fachada un cuadrante solar. Un requisito importante es que esté orientada lo máximo posible hacia el sur, algo que nuestra pared cumple. Si así lo decidiéramos, en este tendríamos que pensar en un reloj declinante.

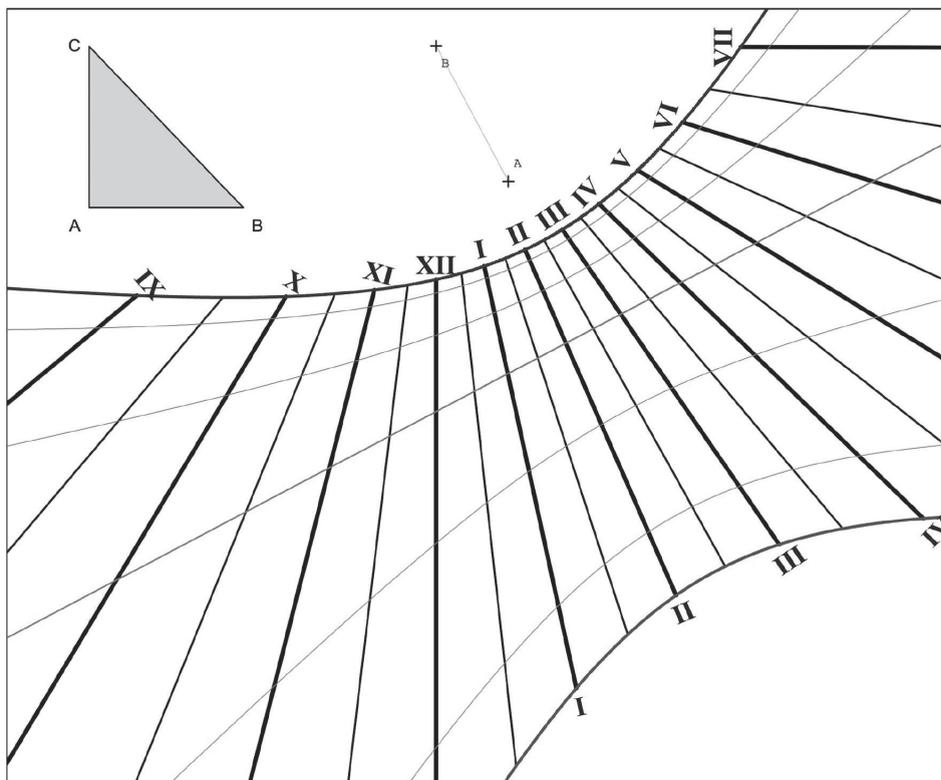


Figura 2. Cuadrante solar vertical declinante calculado para la latitud de Alcalá la Real y para la declinación gnomónica de las fachadas del IES Antonio de Mendoza.

Uno de los aspectos más relevantes para la construcción de uno de estos relojes es calcular el valor de la declinación del muro donde queremos colocarlo. La declinación gnomónica de una pared mide el ángulo entre una perpendicular a la misma y el meridiano que pasa por ese punto. Este ángulo es el mismo que separa el plano de la pared de un plano perfectamente orientado en dirección este-oeste. La declinación gnomónica se expresa con valor positivo cuando se mide hacia el oeste y negativa cuando se hace hacia el este.

Otro requerimiento es la orientación del estilete. Al igual que en los casos anteriores, debe ser paralelo al eje de rotación de la Tierra y, por tanto, orientado hacia el norte.

El procedimiento para dibujar las líneas horarias sobre el cuadrante declinante es algo más complicado; existen diversos procedimientos, tanto matemáticos como gráficos. En cualquier caso, como estamos hablando de modos fáciles de construir relojes solares recurriremos a aplicaciones informáticas que nos solucionen estos problemas y que puedan ser fácilmente utilizadas por nuestros estudiantes.

La página web de Damiá Soler (<http://sundial.damia.net/vertical/relojdesol.html>) permite elaborar diseños sencillos de relojes declinantes que se pueden imprimir en papel. Un aspecto muy positivo de esta aplicación es que permite calcular la declinación de la pared en la que queremos colocar nuestro reloj a través de la aplicación Google Maps. Basta localizar el edificio de nuestro instituto, trazar una línea recta sobre la pared donde lo vamos a situar y el programa nos da los valores de declinación y latitud. Además nos genera un archivo pdf con un reloj solar declinante recortable con las líneas horarias para la pared que hemos elegido.

Una posibilidad mucho más interesante es, una vez obtenido el valor de la declinación gnomónica (24° para cualquiera de las fachadas de los dos edificios del instituto), utilizar el programa Shadows Pro. En su aplicación para generar relojes verticales nos da la posibilidad de introducir este valor. La ventaja es que este software nos da muchas posibilidades: podemos incluir líneas para las horas, las medias horas o incluso los cuartos, o líneas que cortan a las horarias que nos van a indicar los solsticios y los equinoccios y por tanto la estación en la que estamos.

Pero...¿Cómo de exacto es nuestro reloj solar?

Aún nos queda una dificultad por resolver. Si finalmente llegamos a construir alguno de los modelos que hemos descrito, podremos comprobar que la hora que señala no coincide con la que marcan nuestro relojes de pulsera o incluso la de nuestros móviles. Pero, es que en algunos casos, la diferencia puede ser de ¡hasta algo más de dos horas! ¿Falla entonces nuestro reloj de Sol? La respuesta es tajante. No. Nuestro reloj de sol no habrá fallado; es el más exacto de los relojes. Indica exactamente la hora solar y esta no tiene por qué coincidir con la oficial; es más, solo coincide en contados momentos si es que lo hace.

El mediodía, desde un punto de vista astronómico, es el momento en el que el Sol se encuentra en el punto más alto del firmamento. Y en esto no se equivocará nuestro reloj, cuya sombra mostrará en este momento su menor tamaño. ¿A qué se deben, entonces, las diferencias entre la hora local y la hora solar?

La primera razón es la diferencia que cada país establece entre la hora solar y la hora oficial para un, en teoría, mejor aprovechamiento energético. En España, los relojes lle-

van una hora de adelanto sobre la hora solar en invierno y dos en verano. El establecimiento de estos criterios por parte de instituciones internacionales hace que, por ejemplo, países como España y Hungría tengan la misma hora oficial a pesar de estar separadas una gran distancia y a más de 20° en longitud; recordemos que cada 15° equivale a una hora.

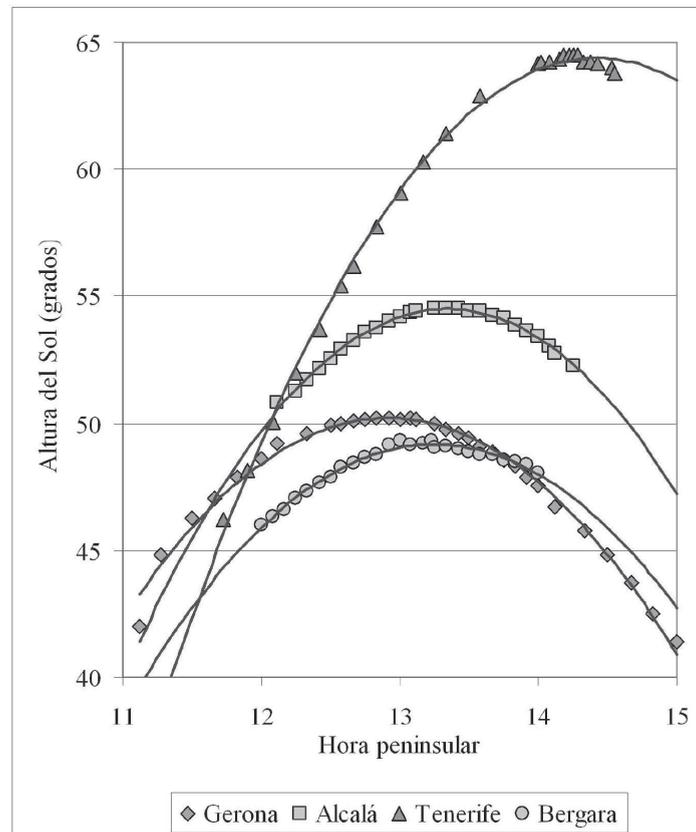


Figura 3. Mediodía solar en diversas poblaciones españolas. Aunque las situadas en la Península Ibérica tienen todas la misma hora oficial se puede comprobar como la altura máxima del Sol puede alcanzarse con diferencias cercanas a una hora. Gráfica elaborada con motivo de la experiencia de la medida del radio de la Tierra en 2009, Año Internacional de la Astronomía.

La segunda se debe a la división de nuestro planeta en los husos horarios. Si consideramos el mediodía y la esfericidad de la Tierra, el Sol estará en su punto más alto únicamente en los puntos situados sobre el mismo meridiano; por esto, hasta antes del siglo XX, cada localidad tenía su propia hora marcada por los relojes solares, la cual era diferente a la de otros lugares. Sin embargo, el desarrollo de los medios de transporte como el ferrocarril o de comunicación como el telégrafo exigieron que las distintas poblaciones de un país estuviesen regidas por un mismo horario. Esa fue la causa de dividir la Tierra en los 24 husos horarios tomando como referencia el meridiano que pasa por Greenwich. Cada grado de longitud implica cuatro minutos de diferencia; la diferencia en la hora solar entre la población situada más al este y más oeste dentro de un mismo huso horario será de una hora, aunque en ambas haya la misma hora oficial. Esto se puede observar en la figura 3, que muestra las curvas de las alturas solares en varias poblaciones españolas.

La tercera razón es astronómica. Tal y como estableció Kepler en su primera ley, las órbitas por las que se mueven los planetas, la Tierra incluida, son elípticas; en su segunda ley determinó que la velocidad con la que se mueven en su órbita es máxima cuando están más próximos al Sol (perihelio) y mínima cuando están más lejos del mismo (afelio). A ello hay que añadir que la inclinación del eje de rotación de la Tierra hace que el Sol no se mueva aparentemente por el ecuador celeste sino por la eclíptica. Estos factores influyen sobre la duración de los días; y aunque se trata de variaciones mínimas, cuando estas se acumulan hacen que en algunos momentos del año la hora oficial se adelante unos minutos respecto a la solar mientras que en otros sucede al revés.

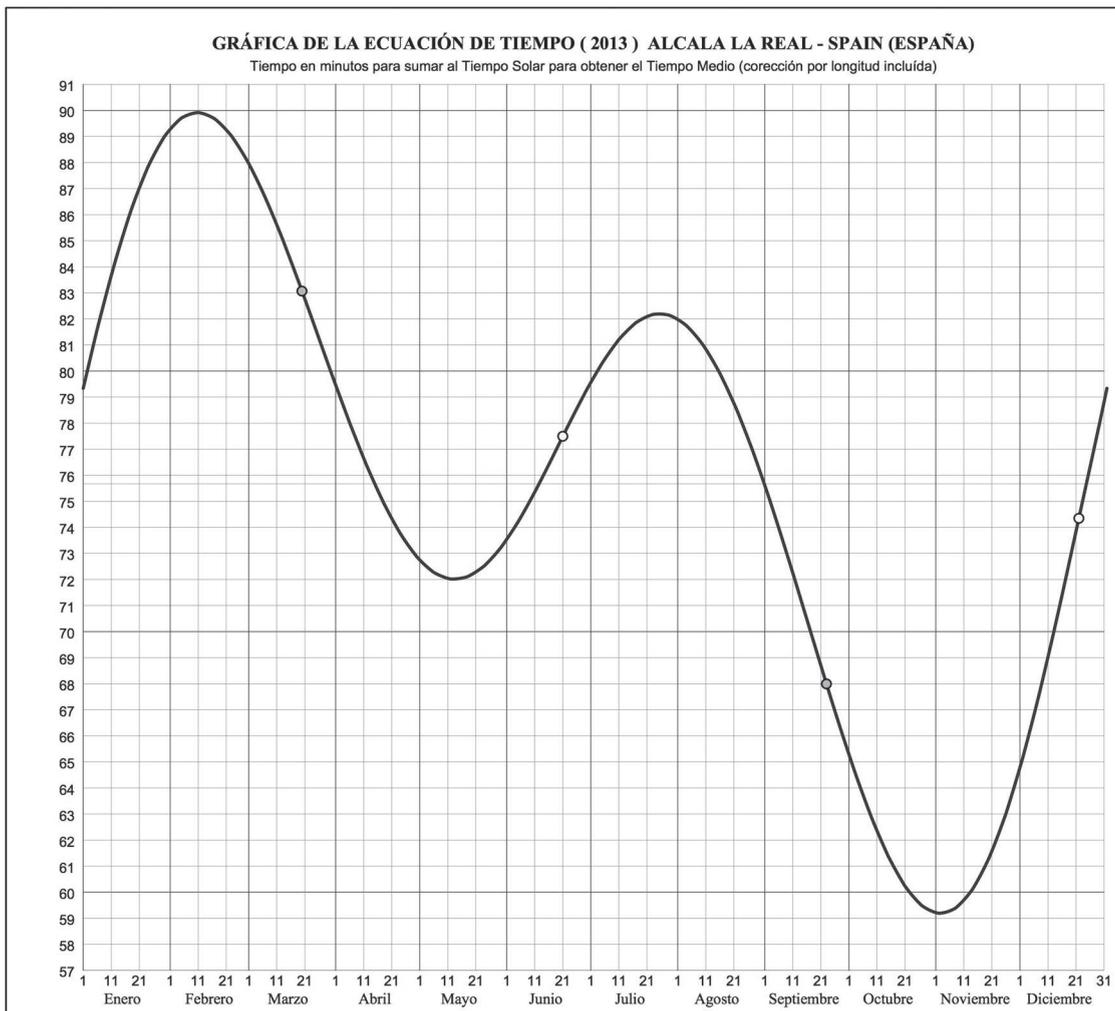


Figura 3. La ecuación del tiempo, calculada para Alcalá la Real con el programa Shadows Pro.

Todas estas diferencias quedan recogidas en la ecuación del tiempo, un intento para hacer coincidir la hora oficial con la hora solar, cuyos valores para Alcalá la Real se muestran más abajo.

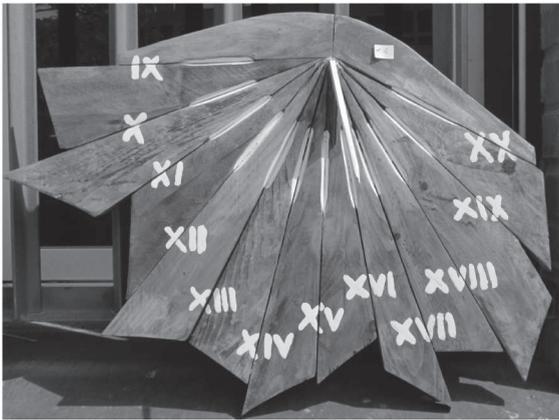
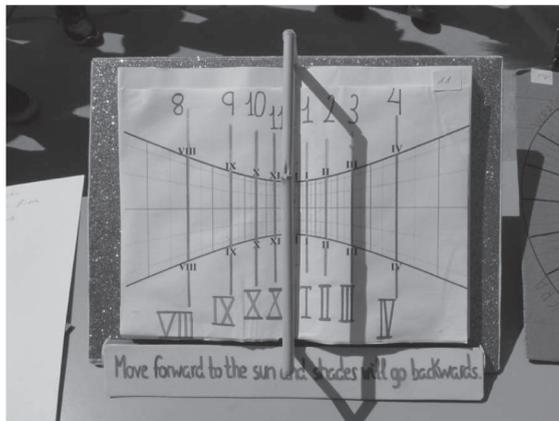
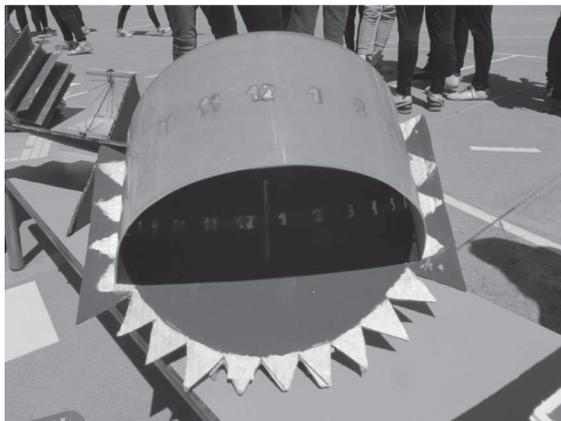
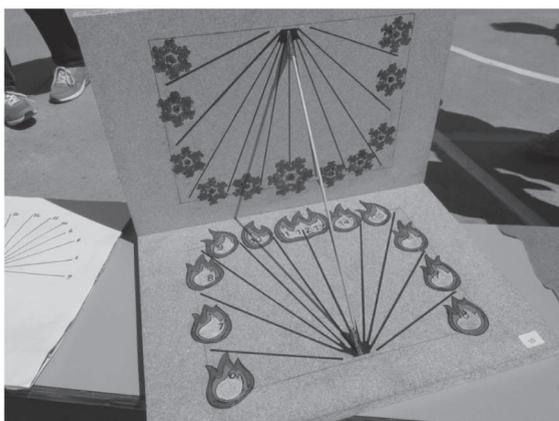
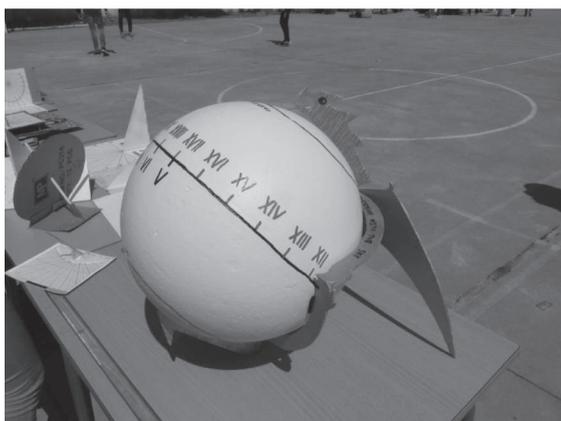
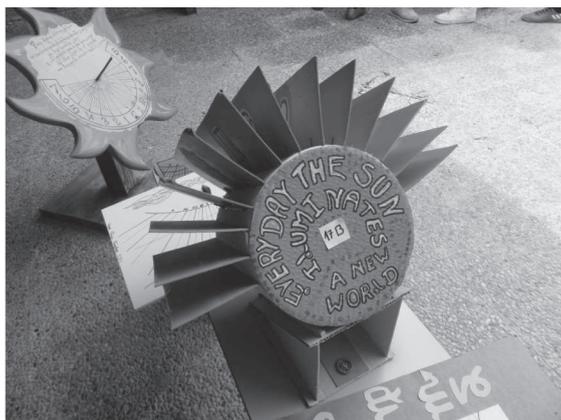
Una cuestión de tiempo

Trabajar en la construcción de relojes de sol es una experiencia muy positiva para el alumnado de secundaria obligatoria de los cursos más básicos que se puede hacer sin necesidad de grandes conocimientos matemáticos. Más bien a la inversa, su elaboración puede facilitar a los jóvenes la adquisición de conceptos tanto relacionados con las matemáticas como con otras ramas del conocimiento. Así, desde un punto de vista astronómico, comprender su funcionamiento implica entender las consecuencias de fenómenos como la rotación y la traslación de la Tierra o la influencia de la inclinación de su eje de rotación en la dinámica de las estaciones. Con ellos se puede mejorar la comprensión de conceptos como los husos horarios o valorar las consecuencias de los cambios de horario a los que nos vemos sometidos en verano e invierno. Pero también, desde una perspectiva artística, una vez solucionado el cálculo de las líneas horarias para una ubicación concreta, la construcción de un reloj de sol se convierte en un ejercicio de creatividad que favorece el desarrollo de la imaginación en nuestro alumnado.

A este, mi antiguo instituto, llegó hace años una piedra de molino que iba a servir de base para el primer reloj de sol que tuviera un centro educativo alcalaíno. Una piedra de molino que aún espera el reloj solar para el que fue colocada. Un magnífico argumento para que los jóvenes de mi anterior instituto se introduzcan en el fascinante mundo de la gnomónica, la ciencia que fundamenta esa forma tan especial de medir el tiempo.

Bibliografía

- Ruiz Hidalgo, Juan Francisco y Quesada Ramos, Antonio (2014). Relojes solares sin trigonometría en ESO. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 87:125-135. (http://www.sinewton.org/numeros/numeros/87/Astronomia_01.pdf)
- Quesada Ramos, Antonio y Ruiz Hidalgo, Juan Francisco (2015). La sombra del tiempo. *Granada Hoy*, 21 de julio de 2015.





**I.E.S. ANTONIO DE MENDOZA
ALCALÁ LA REAL - JAÉN**