



ARMAS Y CUERPOS

Revista N.º 126

Bodas de Oro
XXXI prom.



Globalización
vs
"Glocalización"



Estrés de
combate
2ª parte





Entrega de nombramientos de Alférez a la LXX Promoción, 7 de julio de 2012



Publicación de ámbito interno de
la Administración del Estado
MINISTERIO DE DEFENSA
Secretaría General Técnica

DIRECTOR
Cor. D. Gonzalo Escalona Orcao

DIRECTOR EJECUTIVO
TCol. D. José Manuel Vicente Gaspar

COMPOSICIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Dña. M^a Luisa Pradilla Acín

ADMINISTRACIÓN
Sección Económico Administrativa

EDITA
Ministerio de Defensa
Secretaría General Técnica
Academia General Militar

IMPRESIÓN
Coordinación Editorial y Montaje
Sgto. 1^o D. Rubén Enguita Bascuñana
Cabo 1^o Dña. Laura Pavón Martín

Impresión
D. Javier Colombo Bueno

Encuadernación
D. José A. Frejo Ceballos

NORMAS DE COLABORACIÓN

Pueden colaborar con la Revista “Armas y Cuerpos” todas las personas que lo deseen, teniendo en cuenta las normas siguientes:

- 1.- Tendrán prioridad los artículos relacionados con la Academia General Militar, la docencia y las actividades de las distintas Unidades de las Fuerzas Armadas y todos aquellos temas de interés para sus componentes.
- 2.- Los artículos tienen que ser originales y escritos con estilo adecuado para su publicación. También se podrán admitir trabajos ya publicados siempre que se cite el autor y se acompañe la bibliografía consultada.
- 3.- Los textos presentados para su publicación no deberán exceder de cuatro hojas DIN A-4 (30 líneas por 60 caracteres). En casos excepcionales se podrán publicar artículos y colaboraciones de mayor extensión.
- 4.- Todo artículo deberá estar acompañado del material gráfico que ilustre convenientemente el trabajo presentado.
- 5.- En los trabajos presentados deberá figurar el nombre del autor, su NIF, C/C, domicilio y teléfono.
- 6.- Toda colaboración se enviará por correo electrónico a la siguiente dirección: morruco@et.mde.es.
Revista «Armas y Cuerpos», Carretera de Huesca s/n 50090 Zaragoza

Las ideas expresadas en los artículos reflejan exclusivamente la opinión del autor.



ARMAS Y CUERPOS

Revista de la Academia General Militar
nº 126 SUMARIO 2012



Entrega de Reales Despachos de Teniente a la LXVII Promoción, 5 de julio de 2012

4-6

Bodas de Oro de la XXXI Promoción, 3ª Época por Fernando Martínez de Baños Coronel de Artillería.

7-10

Alemania : El Pasado ya no es y el futuro no es todavía por Silvia Brasa

11-17

Historia de las prácticas de Montaña en la Academia General Militar de Zaragoza (II) por Luis Arcarazo TCol. Médico de la A.G.M.

18-23

Homenaje a Campins en el 75 Aniversario de su muerte (I) por Carmelo Escribano Aznar, Col. Infantería.

24-28

Fights at the Lagasuoi (Dolomites) in the Great War (by Ltcol Wellhoefer Deu-Army)

29-32

Logística: Matemáticas y Ejército (I) por Jorge Ortigas Galindo, Marta Torralba Gracia y Raquel Villacampa Gutiérrez.

33-36

Buscando el Oro del Inca por Jorge Garris Mozota Comandante de Ingenieros.

37-42

Los Sistemas de Información por Manuel Maciá Gracia TCol. de Infantería.

43-44

Semblanza de “Rafa” Ezquerro, un Magnífico Militar por Gonzalo Escalona Orcao, Coronel de Infantería

45-51

El Programa “Leopardo” Español por Francisco Fernández Mateos Coronel de Artillería

52-53

Concurso de identificación, por Carvary Mateos.

54-58

La Unidad de Acción Rural de la Guardia Civil (II) por Lorenzo Pardo Fernández TCol. Director del (C.A.E.)

59-61

Estrés en Combate (2ª parte) por Patricio Mandiá Orosia Profesor Emérito de la A.G.M.

62-64

El Legado de “La Pepa” por Manuel Ramírez Catedrático de Derecho Político.

65-66

Biblioteca Básica del Militar “Breve Historia de la Guerra Moderna” por Orlando.

67-71

El Proceso de Bolonia por José Manuel Vicente Gaspar TCol de Infantería

72-74

Globaliación vs “Glocalización” por Antonio Martínez de Baños Carrillo TCol. Director del Dpto. Idiomas

75-79

Florenia: Sobredosis de belleza terrenal. por Luis Ibor

80-82

Cuando la Academia desplegó para combatir 12 de Diciembre de 1930 por Fernando Martínez de Baños Carrillo Coronel de Artillería. Doctor en Historia.

83-93

Centrales Nucleares. Cómo y por qué funcionan por Fernando Rafael Nuñez-Lagos Roglá Catedrático Emérito de Física Nuclear Universidad de Zaragoza.

94-98

Marte en lontananza por Marina Díaz-Michelena Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.

99

La Verja del Patio de Armas por Luis Arcarazo TCol. Médico de la A.G.M.



Bodas de Oro de la XXXI Promoción, 3ª Época.

El martes 10 de octubre de 1972, 297 caballeros cadetes de la XXXI Promoción Juramos Bandera en el entonces llamado “*Patio del Caudillo*” (hoy Patio de Armas) de la Academia General Militar de Zaragoza. Casi cuarenta años después, el 19 de mayo de 2012, hemos vuelto a realizar el mismo acto redoblando nuestro Juramento a la Enseña Nacional de “dar hasta la última gota de nuestra sangre”, valor que repetimos cada vez que cantamos el himno de la General cuando entonamos el “*y si morir por ti preciso fuera...*”, por lo que encontramos sentido a la muerte defendiendo nuestra Bandera y nuestra Patria luchando por ellas con ardor y honor.

Nos presentamos en la General un ya lejano 11 de septiembre de 1972, después de aprobar una muy dura oposición, organizándonos en dos compañías y, dentro de ellas, en diez secciones de clase. A lo largo de nuestros dos años académicos tuvimos dos Generales Directores: los Excmo.s Srs. Don Antonio Balcázar Rubio de la Torre y el Medalla Militar Individual, de cuando estuvo en la División Azul, asesinado por ETA años más tarde, Don Guillermo Quintana Lacaci. El coronel Jefe de Estudios fue el Il-mo. Sr. Don Serafín Pardo Martínez y nuestras compañías tácticas de primero fueron mandadas

por los comandantes Vicente Martín Pérez y Alfonso Benítez Hernández. Cada compañía tenía tres secciones al mando de un capitán: Aznar Gracia, Alonso Revilla, Villavicencio Solá, Latorre Gazol, Jiménez Reigada y Fernández Regueira, respectivamente. Mientras que los de la Agrupación Táctica fueron los capitanes Vich Landa, Santa Pau Corzán, Gayán Cubero, Cerdido Peñalver, Torralba Gavín, Franco Martínez, Arriví García-Ramos, Moreno Urarte, Ceballos Ledesama, Siguín Romero y Delgado Valdés. Cada uno con su estilo de mando propio que, sin duda, nos transmitieron a lo largo de tantísimas horas de instrucción.

De todos nuestros profesores hay que decir, en honor a la verdad, que fueron ellos, con la idiosincrasia que emanaba del recinto académico: la dureza del plan de estudios, el horario apretado que sufríamos, la disciplina, las revistas, el orden cerrado, el tener permiso para ir a Zaragoza solo los sábados por la tarde y domingos y festivos (siempre de uniforme), la única hora que disponíamos de tiempo libre al día, el estudio obligatorio por la mañana y por la tarde, el Decálogo del Cadete y las salidas continuas al campo de San Gregorio y las maniobras, el “*deme nota, Caballero*”, las formaciones

a retreta y a diana, etc., etc., fueron los que nos inculcaron los valores de austeridad, respeto, el cumplir con el deber, el ser abnegado, el compañerismo, la lealtad, la dureza moral, física y mental, etc., etc., que aún hoy perdu-ran en nosotros.

Sin darnos cuenta se iba creando una impronta y un carácter que hemos demostrado tener a lo largo de más de cuarenta años de servicio en los múltiples destinos que hemos ocupado, en España y fuera de ella en las diversas Misiones en las que hemos servido.

Nuestro segundo curso comenzó en septiembre de 1973 y ascendimos a alféreces el 13 de julio de 1974, dislocándose la XXXI Promoción en cada una de las respectivas Academias Especiales, con toda la ilusión del mundo, donde continuamos nuestra formación militar, luciendo ya en nuestros cuellos el emblema de nuestra Arma o Cuerpo, a la vez que en nuestra bocamanga del uniforme caqui brillaba nuestra estrella de seis puntas.

A lo largo de los dos años académicos de 1º y 2º en nuestra querida General fueron muchas las actividades que realizamos, además de las horas de pupitre y pizarra, que solo voy a mencionar por no alargar este relato: la vida en las “naves” compartiendo tiempo y espacio con nuestros padres de

segundo o hijos de la siguiente promoción, con el simpático y peleado Pasillo de Perdigones, las “duras” formaciones en el pasillo al toque de diana, el *vaso de la vaca*, el ¡cuartelero, bate!, las formaciones en el Patio por diversos motivos, ensayos de desfiles, marchas diurnas y nocturnas en San Gregorio, al bote, de resistencia o tácticas, ejercicios de fuego real, el campamento de María Cristi-na, Batiellas en Jaca, el esquí en Cadanchú, Peña Oroel, paso de valle, la marcha de doble jornada por el Pirineo, los desfiles en Pamplona y Madrid, el recorrido por los pasillos en invierno con los albornoces blancos después de la ducha y un sin fin de actividades aderezadas, como no, con las novatadas, las anécdotas y la *“supervivencia natural”* en el campo. Al hilo de esta última referencia recuerdo una de las comidas a la intemperie en el Pirineo, donde comimos unos macarrones regados con abundante agua de lluvia cayendo en el jarrillo, que nos supieron *“deliciosos”*. Jarrillo que, por cierto, muchas veces lavábamos con tierra hasta la próxima comida.

Pero no debemos olvidar el tiempo de ocio del que también disfrutamos: los conciertos de nuestro Orfeón, nacido en el mes de noviembre de 1972; los bailes de tarde celebrados en el Salón de Actos y en el campo de deportes, y

las fiestas de Sociedad al finalizar los cursos; los asaltos a la Escalera del Cañón; las funciones de teatro, algunas en beneficio de la Guardería Infantil *“Villacampa”*; los cursos de vela; el cine de la tarde anterior a un día de salida al Campo de San Gregorio, en lugar de *“Estudio”*; los cantos de la *“Campanera”* en el cuadrilongo durante la instrucción de orden cerrado los sábados por la mañana y el *“zapatazo”* que dábamos cuando un mando nos mandaba firmes, demostrándole de esa manera nuestro agradecimiento por cualquier cosa que había realizado en pro de su sección o compañía orgánica, entre otras muchísimas anécdotas y hechos lúdicos que no tienen espacio en este pequeño escrito.

Volviendo a otras circunstancias, el asesinato del Presidente del Gobierno, Almirante Carrero Blanco, a manos de ETA, muy cerca de la Navidad de 1973, nos acercó trágicamente a la realidad social en que España se veía metida. Fue una de las dos veces que lucimos en el uniforme brazaletes negro en señal de luto. La segunda fue cuando falleció el Jefe del Estado, General Francisco Franco, el 20 de noviembre de 1975, un mes antes de nuestra salida de Teniente para iniciar nuestra vida como militar de carrera.

¡Militar de carrera! Nuestro gran deseo.





Pero al hilo de nuestra profesión castrense, no puedo dejar de transcribir un párrafo del discurso que pronunció nuestro general Balcázar el día de nuestra Entrega de Sables el 23 de septiembre de 1972:

“Si vuestra vocación es firme, encontraréis hermosa y sublime vuestra misión, pero si vuestro ánimo decae, si vuestro espíritu titubea o en vuestro corazón se albergan sentimientos bastardos, es mejor que no sigáis, que elijáis otra profesión, porque un mal militar es tan pernicioso como un traidor al Ejército y a la Patria”.

Frase aplicable a todas las promociones y a todos aquellos que opten por este camino, el de la carrera militar.

Cuando nos incorporamos a las Academias Especiales lo hicimos con malos presagios de que estallase una guerra en el Sáhara Español. Por esta razón, esta segunda fase de nuestros estudios específicos no duró los dos años establecidos. Tres promociones, la anterior y posterior a la nuestra, vimos como nuestro tiempo de estancia académica se veía reducido proporcionalmente para acudir a las trincheras y alambradas del Sáhara.

La nuestra se vio afectada en siete meses de reducción. En lugar de salir tenientes el mes de julio de 1975 lo hicimos en el de diciembre de 1974. Aunque este adelanto ya no sirvió para el propósito mencionado, porque después de la muerte del Jefe del Estado y la celebración de la famosa “Marcha Verde”, el problema político y bélico se solucionó con la entrega del territorio.

Los componentes de la XXXI Promoción, con nuestro sistema de enseñanza, ya hemos escrito nuestra historia militar con sus aciertos y errores (y la siguen escribiendo nuestros generales y algunos pocos coroneles que aun siguen en activo); hemos sido la primera promoción que entró en la General con un sistema de gobierno dictatorial y salimos tenientes en tiempos de Monarquía y de Transición a la Democracia; hemos derramado sangre causada por el terror de ETA en la figura de nuestro querido compañero el coronel Rafael Villalobos, con quien nos sentimos plenamente identificados, y hemos cumplido con nuestro deber allá donde hemos estado.

Para finalizar esta pequeña crónica de nuestra Promoción, quiero fijarme en como finaliza

nuestro himno de la General: “...Y unida siempre luchará hasta el fin por España la Academia General”. Frase que hago extensiva a todos los componentes de la XXXI en un deseo de que la unión y compañerismo, nacido en las aulas y en los diferentes campos de maniobras durante estos 40 años, siga manteniéndose en los años venideros. Sentimiento que me gustaría transmitir a las Promociones LXXI (que nos acompañó en la Rejura) y LXXII en su devenir académico y posterior vida militar.

Es verdad que en nuestra última formación no estuvimos todos, pero no hubo ningún “ausente”, estuvimos todos “presentes” o “como presentes”; y no quiero terminar este pequeño trabajo sin enviar un enorme, cariñoso y nostálgico recuerdo y abrazo a todos aquellos que ya han emprendido el último viaje, por actos de servicio o por enfermedad, para que intercedan por nosotros y por esta nuestra España, para que se mantenga siempre unida y en paz.

Alemania: el pasado ya no es y el futuro no es todavía

Alemania

Introducción

Curiosa es la historia de los últimos 100 años de uno de los gigantes europeos. Plagada de subidas y bajadas cual montaña rusa, Alemania tan vilipendiada y ultrajada como admirada ha sabido reinventarse y resucitar.

Tras el fin de la República de Weimar en la que se alcanzaron cotas de bienestar social insólitos en la Europa de la época, dando lecciones a las democracias adolescentes del resto del globo, la sociedad alemana ya sabía vivir con derechos, con deberes y sabía ya como conducir la creciente industrialización y el poderío económico y político.

Giros de la historia hicieron caer en desgracia el Imperio, la política se acomodó a ello como es habitual pero el pueblo no se acomoda a la desgracia y trata de acomodarse a la política aunque les conduzca a ella. El timón democrático fue comandado por el mayor tirano de la historia que fue elegido en unas elecciones limpias por un pueblo que ejerció su derecho a voto y no reflejó la realidad de la mayoría pero sí la del malestar y la falta de esperanza que imperaba.

Las reparaciones del tratado de Versalles que sumieron a la Alemania de principios del siglo XX en la miseria, se unieron a la crisis de finales de la segunda década que removió los cimientos económicos de todos los Estados existentes. Alemania era un país paria en el centro de una Europa que trataba de levantarse de la mayor guerra conocida hasta el momento. Al margen de vencedores y vencidos, de iniciadores o incitadores, los alemanes de la época solo conocían muerte, desolación y hambre después de haber vivido una época de esplendor desconocida hasta el momento.

Sabido es en que derivó el alzamiento en el poder del cabo austríaco, sabido es que otro militar déspota y criminal gobernaba

otro de los países emblemáticos del viejo continente y que un tercero también se hacía con el poder en el sur... Y luego otro...

Tras la II Guerra Mundial

Los Acuerdos de Yalta tuvieron muy en cuenta los errores cometidos al final de la Gran Guerra. Al final de la Segunda Guerra Mundial, mayor aún, se trató de no caer en las mismas faltas.

Flotó en el aire la idea de convertir a Alemania en un país agrícola carente de industria para evitar una repetición de la historia. Finalmente la cordura y el Plan Marshall rescataron a una Europa desgarrada por la locura de un puñado de asesinos. Rota se quedaría por la ambición de imponer sistemas políticos y económicos al gusto de los vencedores. Francia, la de la Revolución, la inspiradora del Estado Moderno navegaba a la deriva y Alemania, el antiguo gran imperio era partida en pedazos cual botín de guerra que era.

Solo una década después del final de la guerra, Francia y la Alemania no dominada por la locura stalinista,



Mapa de Europa en 1945

impulsados por unos pocos visionarios, unieron fuerzas con aspiraciones de crecer: sin fronteras, sin rencores y hacia un futuro común con la idea de recomponerse.

Los grandes de ahora no eran grandes entonces pero, hicieron grandes a 27 Estados ya que por fin pudieron competir en todos los aspectos con las potencias que emergieron tras la Segunda Guerra mundial: Estados Unidos y Japón otro ejemplo de reinvencción post bélico.

La época de los acuerdos

En 1951 el Tratado de París que entraría en vigor el año siguiente daría vida a la CECA (Comunidad Europea del Carbón y el Acero). Un acuerdo del que participaban los seis países que suscribieron la Declaración Schuman: Francia, Bélgica, Luxemburgo, Italia, Países Bajos y Alemania, en el que frente a la posibilidad revanchista hacia el enemigo derrotado, se optaba por el fortalecimiento de las redes intraeuropeas como modo de evitar más guerras en el futuro.



Firma del Tratado de París el 18 de abril de 1951 tras la Declaración Robert Schuman de 9 de mayo de 1950. Fue el Primero de los Tratados constitutivos de la Comunidad Europea.

La Europa de los Seis firmaban el Tratado que supondría la primera piedra de la Unión Europea pero el acuerdo era especialmente de Francia y



Jean Monnet y Robert Schuman

Alemania que trataban de solventar las tensiones existentes por el dominio del Sarre, región rica en la producción de carbón buscando una estructura de producción y distribución común. Monet, el otro padre de Europa consideró que los instrumentos que sirven para construir las armas de guerra podían servir como base de un acuerdo hacia la paz duradera: “en cualquier parte del mundo, lo que divide a los hombres puede llegar a serles común”. La idea se convirtió en la realidad de una autoridad común que estuviera por encima de los gobiernos de los países productores. Desaparecieron las fronteras para el carbón y el acero en los Seis países, la CECA fue un éxito y otros países de Europa se sintieron atraídos hacia el trabajo en comunidad aunque ello supusiera la cesión de soberanía. La supervivencia y el anhelo de crecimiento y convivencia pacífica era ya un brote en la recién germinada Europa unida.

Se sucedieron los tratados, las adhesiones y comenzó la unión política a una velocidad más lenta que la económica. Imparable, Europa crecía en todas las direcciones, en casi todas... seguía habiendo un muro en Berlín que no se podía rebasar. Hasta que por un error de lectura en 1989, veintiocho años después de la construcción de aquel muro que dividía Berlín, Alemania, Europa y dos sistemas políticos y económicos antagónicos, fue traspasado y derribado.

La Unión Económica y Monetaria de la Comunidad Europea estaba en marcha. El Tratado de Maastricht era el intento francés de crear e influir en un banco europeo compartido que sustituyera el poder del Bundesbank entre otras cosas.

Atrás en la memoria y no tanto en el tiempo quedaban los tiempos de postguerra en Francia y Alemania, la reconstrucción y reunificación de Italia, el ostracismo y autarquía de España, la renovación de Gran Bretaña post-imperial, el florecimiento democrático de Portugal y Grecia... Los países más castigados por la guerra, las políticas autoritarias

y dictatoriales se convertían en gigantes económicos gracias a la unión política.

La reunificación

La reunificación alemana fue una de las primeras grandes crisis que atravesó la Comunidad Europea. Había que equiparar Este y Oeste alemán en todos los aspectos y la Alemania Oriental solo sabía de Europa y de Occidente por la televisión. La CE no quería pagar por la reunificación de uno de sus miembros.

La Tercera Vía iniciada por Tony Blair en Gran Bretaña sería la solución que adoptaría Schröder transformando el eje París- Bonn en un triángulo: Berlín, París, Londres.

En los noventa la ya instaurada globalización marcaba las pautas políticas de los países. Los mercados no entendían de fronteras y Europa veía disminuidas las suyas con las adhesiones de los países del Este desgajados de la desaparecida Unión Soviética. Se acogió a los nuevos países, pobres como Alemania Oriental y con sistemas políticos que nada tenían que ver con el neoliberalismo y el capitalismo imperante. Todos asumieron a velocidad de crucero las pautas de la UE y se adaptaron en todos los aspectos. Alemania demostró que no solo podía ser el motor de Europa sino que era solvente por sí misma. La UE que era capaz de superar crisis que parecían insalvables, que existía una unión sólida y que además era capaz de crecer contra todo pronóstico.

Entre tanto rivalidades étnicas postsoviéticas que derivaron en guerras mal gestionadas por la ONU, daban un poco más de prestigio y credibilidad a la Europa Unida que a través primero de la OTAN de la que casi



Caida del Muro de Berlín

todos forman parte junto con Estados Unidos y más tarde con fuerzas propias creadas por el intento de sacar de manera efectiva y eficaz adelante una política de seguridad común a través de la PESC, fueron resolviendo el conflicto de la Antigua Yugoslavia.

Y hoy...

En la actualidad la crisis del siglo XXI iniciada en 2008 y que se extendió como la pólvora por todo el mundo globalizado, parece haberse enquistado en la Unión Europea ya sin fronteras y con moneda común, dejando al descubierto los problemas estructurales de una construcción europea en la que unos pilares

siempre crecieron a mayor velocidad y más sólidos que otros para soportar una misma plataforma supranacional.

Alemania que se gana a cada paso su credibilidad a pulso, que aún hoy siente de vergüenza por el pasado nazi que inició la hecatombe de la Segunda Guerra Mundial, que no tiene el asiento que le corresponde en el Consejo de Seguridad de Naciones Unidas, ni participa de forma activa en la



Chirac, Schröder y Blair el triunvirato europeo de principios el siglo XXI.



Miembros de la KFOR , fuerza militar multinacional liderada por la OTAN.

resolución de conflictos, es el director de la orquesta europea. Desde la posición de poder que el esfuerzo y la superación le han otorgado trata de hacer valer la directriz de austeridad que tanto daño les hizo en el pasado. Así Francia que trata de no perderle el paso, cambia de políticos para no caer en el agujero de verse sometido a los dictados de un Banco Europeo en el que trató de influir para desbancar al Bundesbank pero que se rige por la marcha de la economía alemana. En las partes del viejo continente que han tenido que ser rescatadas por el consentimiento en el pasado de adoptar de forma extremadamente flexible las políticas de la Unión, la ciudadanía se ahoga en políticas de reducción de gastos draconianas y miran al pasado dando su voto a políticas extremas que piden el cierre de fronteras y miran con desprecio a una Unión que con la excusa de ayudar y la amenaza de expulsión, les someten.

La Europa unificada es puesta en duda mas que por una burocracia deficiente, que la tiene, por una falta de políticas comunes que a veces es patente, porque con la pretensión de

sacar adelante su mercado común no está siendo verdaderamente consecuente con que Europa la forman europeos que pertenecen a países que no hace tanto tenían diferencias irreconciliables y que precisamente gracias al nacimiento de una idea de flexibilizar y unificar sus mercados y economías, salieron adelante dando una lección de hasta donde se puede llegar colocando

bajo una misma bandera a mas de quinientos millones de ciudadanos que se odiaban y mataban no hace muchas décadas.

Se debate sin fin la falta de europeísmo de la ciudadanía. La actual no conoció o apenas recuerda la Europa sin Unión pero no se olvidan rencores y hasta se mira con nostalgia a un pasado que no fue mejor sino el peor de los posibles.



Angela Merkel y el Nicolas Sarkozy, el tándem de la Europa de "las dos velocidades".

Historia de las Prácticas de Montaña en la Academia General Militar de Zaragoza (II)



Cadetes en la EE.FF. de Canfranc. Memorias 1944-45. AFAGM.

El desplazamiento en ferrocarril ha sido habitual en el Ejército de Tierra, pero en los años cuarenta lo fue mucho más, ya que el número de camiones era insuficiente para transportar aquellas unidades con abundante tropa y ganado. En el caso concreto de la AGM, para trasladar a los cadetes al Pirineo lo más sencillo era utilizar el ferrocarril, lo que obligaba a realizar embarques y desembarques ferroviarios, que no dejaban de ser unas excelentes prácticas para los futuros oficiales. El embarque en Zaragoza se efectuaba en la estación del Arrabal, que había sido de la Compañía de los Ferrocarriles del Norte, a la que se desplazaba el batallón de cadetes a pie o en tranvías contratados para tal evento¹⁴. El embarque de vehículos y ganado se debía de

hacer con bastante antelación, ya que la maniobra requería mucho tiempo. Una vez en la estación los cadetes y la tropa de servicio ocupaban los vagones distribuidos por compañías, mientras que el ganado, que ya había sido embarcado en los vagones J, iba acompañado por los acemileros para solucionar cualquier problema que pudiera ocurrir durante el viaje. Los encargados de organizar la expedición se habían puesto previamente en contacto con los Zapadores Ferroviarios, que era el enlace entre el Ejército y RENFE, para todo lo concerniente al convoy o convoyes necesarios para trasladar a la Academia. Se trataba de una operación complicada, ya que debían calcular el número de vagones de pasajeros, de ganado



Desembarque del ganado. Curso 1944-45 AFAGM.



Cadetes en la EE.FF. de Canfranc. Curso 1944-45 AFAGM.



Combate en el Coll de Ladrones, Curso 1944-45 AFAGM.



Coll de Ladrones, al fondo la estación de Canfranc. Curso 1944-45 AFAGM.



Embarque en la Estación del Norte. Curso 1947-48 AFAGM.



Vagones de 3ª clase con balconcillo. Curso 1947-48 AFAGM.

y plataformas para los vehículos y el material, además era preciso ajustar el horario para que todo estuviera a punto a la hora de iniciar el viaje. Los trenes eran arrastrados por máquinas de vapor y cuando llegaban a las fuertes rampas entre Jaca y Canfranc, aquellos convoyes precisaban doble o triple tracción con otra máquina que empujara en cola. Los vagones de pasajeros solían ser los famosos Costa con balconcillo, de la antigua Compañía de Madrid Zaragoza y Alicante (MZA), que permitían salir a fumar un cigarrillo entre vagón y vagón; para transportar los vehículos se utilizaban vagones plataforma, mientras que el ganado iba en los vagones J. Como el viaje hasta Candanchú no era especialmente largo se hacía en una jornada y era frecuente comer a pie de vía con raciones en frío o en caliente al llegar a la famosa estación internacional. En general, aquellos viajes eran estupendos para el cadete, mientras que para el jefe del convoy suponían un sinfín de problemas de todo tipo.

Las prácticas de montaña estival en el curso 1945-46 sufrieron un cambio de ubicación, ya que según una orden ministerial de 10 de junio de 1946 deberían de hacerse entre el 26 de junio y el 5 de julio en el pantano de La Peña, en las inmediaciones del municipio de Las Peñas de Riglos (Huesca). Los cadetes fueron encuadrados como en el curso anterior, desplazándose el grueso en ferrocarril hasta la estación de Santa María y la Peña, mientras que el escuadrón de Caballería lo hizo por carretera. El ejercicio consistió en discretas marchas de montaña por las inmediaciones y algún ejercicio de envolvimiento y desbordamiento. Además, aprovechando la proximidad, se efectuó una visita turística al monasterio de San Juan de la Peña¹⁵. Y al año siguiente de nuevo hubo otro cambio, ya que para realizar las prácticas de montaña estival la AGM se desplazó a la Sierra de la Demanda (Logroño). El viaje se hizo en ferrocarril hasta la estación de Haro, donde se efectuó un trasbordo tanto de personal como de material a un ferrocarril de vía estrecha, que los llevó hasta Ezcaray, siendo recibidos por las autoridades civiles y mucho público, ya que la llegada de la Academia era toda una novedad¹⁶. Por su parte, el escuadrón de Caballería se desplazó en ferrocarril hasta



Tren de vía estrecha de Haro a Ezcaray. Curso 1951-52 AFAGM.

Calahorra y desde allí por carretera hasta el campamento de Ezcaray. Como era habitual, se realizaron marchas por las inmediaciones y uno de los días la sección de escaladores efectuó una exhibición¹⁷. A partir de este momento las prácticas de montaña estival se realizarán de forma alternativa entre Villanúa y Ezcaray, siendo el programa muy similar, es decir, marchas de montaña y alguna demostración de escalada efectuada por la compañía de escaladores de la Agrupación de la AGM.

Hay que comentar, que los campamentos que se montaban en aquel momento tienen muy poco que ver con los actuales. Como se desplazaba un número importante de cadetes y mandos, era necesario mucho personal de apoyo, es decir, un número elevado de soldados, que eran los encargados de montar todas las tiendas, habitualmente cónicas y parque, y del resto de servicios, utilizando algún edificio cuando se acampaba en las inmediaciones de alguna población. Muy importante



Una máquina de vapor tipo "montaña" en la Estación de Haro. La uniformidad de los cadetes cambia, para maniobras se adopta la gorra montañera y las botas de tres hebillas. Curso 1951-52 AFAGM



*Los soldados pelando patatas. Al fondo mujeres de la cocina.
Curso 1947-48 AFAGM.*



*El maestro de cocina con los rancheros preparando el almuerzo en una cocina
improvisada a la intemperie. Curso 1947-48 AFAGM.*

era el Servicio de Alimentación, que se componía habitualmente de un suboficial y rancheros, también soldados, que montaban una gran cocina al aire libre, pues se cocinaba con grandes perolas apoyadas sobre viguetas metálicas, siendo el fuego de leña. Entre el personal civil siempre había un maestro de cocina y varias limpiadoras. También iba un peluquero civil con sus ayudantes y un maestro armero para solucionar cualquier contingencia con el armamento. En estas maniobras nunca faltaba el Servicio Médico, formado por un oficial médico, un suboficial practicante, los sanitarios y una ambulancia con su conductor. Para el cuidado del ganado había un suboficial, un herrador y los soldados de cuadradas, pues no hay que olvidar, que tras las comidas, se



*Marcha con piezas de artillería enganchadas en limonera y tiradas
por mulos. Curso 1948-49 AFAGM.*

repartía el pienso y el agua a mulos y caballos y si alguno sufría un percance, el herrador era el encargado de solucionarlo. En caso de coincidir las maniobras con un domingo, acudía uno de los capellanes de la Academia para prestar su servicio. Aquellos campamentos eran pequeñas ciudades con muchos servicios y como apoyo para los suministros, se utilizaba la población más próxima.

Como ya se ha comentado anteriormente, la Escuela Militar de Montaña (EMM) inició su andadura en el año 1945 y cuando estuvo funcionando a pleno rendimiento comenzó a estrechar relaciones con la AGM, su principal cantera de alumnos, de forma que en el curso 1947, aprovechando los ejercicios de montaña estival, los mandos de la Escuela invitaron a los de la Agrupación de la AGM a una comida, asistiendo los dos generales directores, en lo que podría ser el primer contacto oficial entre los dos principales centros de enseñanza militar de Aragón. Posteriormente, varios profesores de la EMM impartieron una conferencia a los cadetes y a continuación presenciaron una demostración de escalada realizada por varias patrullas de la mencionada Escuela. Finalizó el acto con un desfile de todas las unidades de la Escuela de Montaña, que presenciaron los componentes de la AGM formados en línea. Al día siguiente los mandos de la AGM



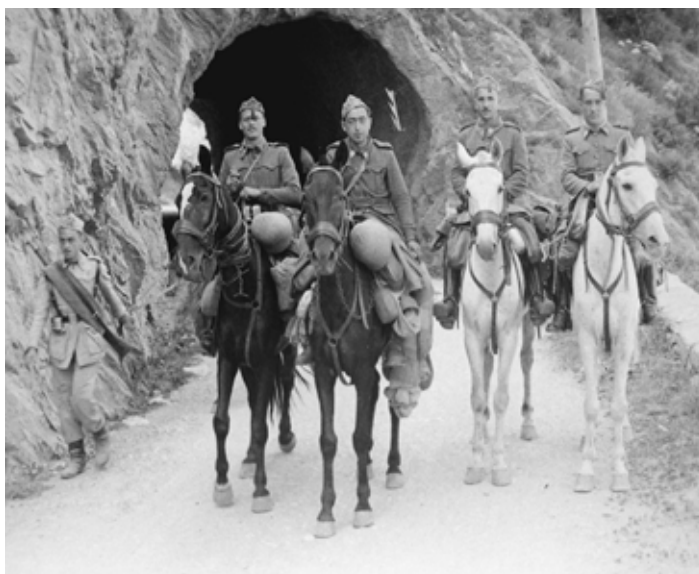
Marcha. Curso 1948-49 AFAGM.

devolvieron la invitación “estrechando lazos de confraternidad con la Escuela de Montaña y oficialidad de Jaca, a quienes se invitó. Asistieron familias de la buena sociedad jacetana, para las cuales la Academia tuvo sus mejores muestras de atención y cortesía”. Las prácticas finalizaron el día 3, regresando en ferrocarril a la estación del Norte de Zaragoza, donde les esperaban varios tranvías especiales preparados para este servicio¹⁸. Esta primera reunión entre los profesores de la EMM y la AGM dará lugar con el tiempo a una estrecha colaboración, que ha durado hasta el presente.

Pero al curso siguiente hubo un nuevo cambio de ubicación para las prácticas de montaña, ya que se efectuaron en el Valle de Tena, en un lugar denominado Socotor, en las inmediaciones de Sallent de Gállego (Huesca). Los cadetes se

desplazaron en ferrocarril hasta Sabiñánigo y de aquí en jornadas ordinarias hasta llegar al campamento, pernoctando la primera noche en las inmediaciones del fuerte de Santa Elena, próximo a Biescas¹⁹, mientras el escuadrón de caballería lo hacía por carretera. Las prácticas consistieron en marchas por las inmediaciones, llegando al balneario de Panticosa, donde presenciaron un ejercicio de escalada a cargo de la Unidad Táctica de la EMM, viendo el descenso en rappel y el transporte de heridos en teleférico realizado por la sección de cadetes escaladores²⁰.

En lo sucesivo, entre 1949 y 1952 las prácticas de montaña estival se realizarán en Ezcaray²¹, aunque sin olvidar del todo la escalada, pues en el curso 1951-52 los cadetes



Jinetes. Curso 1948-49 AFAGM.



*Ambulancia Daimler de apoyo al Servicio Médico
Curso 1948-49 AFAGM*

hicieron un viaje rápido a Canfranc para presenciar un ejercicio de escalada a cargo de la Unidad Táctica de la EMM y, posteriormente, visitaron las instalaciones de la Escuela en Jaca, en lo que no era mas que una auténtica campaña de captación²², ya que aquellos futuros oficiales deberían de contemplar la posibilidad de hacer el curso de montaña, para lo cual era imprescindible mostrarles las particularidades de la escalada y el esquí militar.

Pero no será hasta el curso 1952-53 cuando se produzca un verdadero cambio en lo concerniente a las prácticas de montaña, que tradicionalmente venían realizando los cadetes. En primer lugar, varió el concepto que se tenía hasta ese momento, ya que se incluyó el esquí de forma permanente en el programa de los cadetes de 2º curso, comenzando la colaboración con la EMM de forma continuada. Para realizar estas nuevas prácticas, los cadetes fueron encuadrados en



*Cadetes haciendo prácticas sin nieve en la AGM.
Memorias Curso 1952-53 AFAGM*

cuatro compañías de fusiles, dotándolos con un equipo similar al utilizado por las unidades de esquiadores y el resto de las armas serían facilitadas por la Escuela. Por otra parte, se contemplaba una preparación previa para los futuros esquiadores, motivo por el cual se desplazaron a la AGM un comandante y dos capitanes de la mencionada Escuela, con objeto de familiarizar al cadete con el material de esquí y su colocación correcta, realizando unas sesiones de “esquí sin nieve”, que se hacía esparciendo paja en el picadero.

Tras esta concienzuda preparación, el 8 de marzo los cadetes llegaron al nuevo acuartelamiento de Rioseta, que



*Campamento de Rioseta.
Curso 1963-64 AFAGM*



*Instrucción con un cañón de montaña de 75/22 mm.
Curso 1964-65 AFAGM*

había construido la 5ª Región Militar y que terminaría siendo uno de los refugios de la Brigada de Alta Montaña. Cada día se desplazaban a las pistas de Candanchú, donde les esperaban los profesores de la Escuela y los tenientes, que estaban haciendo el curso de diploma, para realizar las primeras prácticas de marchar sobre nieve en horizontal y descenso directo, iniciándose de esta forma en el esquí. Por supuesto también hubo marchas y además los cadetes presenciaron como los soldados de la Escuela realizaban diferentes temas, como levantar varios igloos con capacidad para tres personas. Las prácticas se completaron con una serie de conferencias, entre las que destacó la dedicada a las correcciones que

se debían de aplicar cuando se efectuaba tiro de artillería y de mortero en terreno nevado. El resumen que recogen las memorias del curso refiere que: “Ha constituido un verdadero acierto el incluir estas prácticas en el Plan de Estudios de la Academia General Militar.../... los caballeros cadetes mantuvieron contacto con los profesores, alumnos y unidades de la Escuela Militar de Montaña, cuya vida llena de penalidades y sacrificios puede hoy ser el mejor estímulo para que los futuros oficiales de nuestro Ejército comprendan, que en las tropas de montaña se encuentra el clima más apropiado para ser el oficial ejemplar que

precisamos”. A partir de este momento el plan de estudios se modificó, de forma que las prácticas en montaña tendrían dos fases, una invernal para aprender a esquiar y a moverse por la nieve y otra estival consistente en marchas y ejercicios en terreno abrupto ²³.

Desde este momento las prácticas de 2º curso en la nieve se realizarán de una forma sistemática en el Pirineo aragonés, utilizando como alojamiento el campamento de Rioseta, mientras que para las prácticas de montaña estival se seguirá acudiendo a Ezcaray, aunque con alguna excepción, ya que en el curso 1957-58, la montaña estival se desarrolló en Villanúa (Huesca), para lo cual se creó una Agrupación Táctica con dos grupos, el primero, integrado por los cadetes



*Los cadetes en lo alto del puerto de Somport, junto a la aduana.
Curso 1952-53 AFAGM*



*Cadetes comiendo en un andén de la estación de Canfranc.
Curso 1953-54. AFAGM*

el dominio de los obstáculos que éste pueda presentar es de fundamental importancia”, motivo por el cual desde 1953 los cadetes de 2º curso venían realizando prácticas en la nieve en el campamento de Rioseta. Posiblemente, la presencia en la AGM de profesores diplomados en montaña y la influencia de la propia EMM, determinó que se incluyera finalmente el esquí en la formación del oficial del Ejército de Tierra, ya que muchos de ellos terminarían destinados en unidades de montaña o haciendo el curso correspondiente en la Escuela de Jaca, para lo cual eran imprescindibles unos conocimientos básicos de esquí y escalada.

de 1º curso, que formaron un batallón de Infantería con tres compañías de fusiles y el segundo grupo compuesto por los cadetes de 2º curso, con los que se formó una compañía de armas pesadas, una batería de montaña, una compañía mixta de Ingenieros y un escuadrón a caballo.²⁴ En las memorias del curso 1960-61 aparece un breve resumen histórico sobre las prácticas de montaña y la justificación de incluir una fase de esquí, pues según refiere, desde la creación de la AGM siempre había figurado en el plan de estudios e instrucción un campamento de prácticas de montaña en verano, pero que resultaba insuficiente, ya que la Academia “estando situada a la vista de las nevadas cumbres del Pirineo Central, sintió desde el principio inquietud por conocerlas, con la curiosidad del deportista y mas con la del profesional, para el cual el conocimiento del terreno y



*Embarque del ganado en vagones J con guardafrenos.
Curso 1953-54 AFAGM*

¹⁴ Para mas datos ver: Arcarazo García L. A. “De la línea de tranvías nº 10 <Academia>, al autobús nº 29 <Hospital Clínico-Academia General Militar>”. Armas y Cuerpos 105, pp. 91-98.

¹⁵ Academia General Militar. Memoria del curso 1945-1948. Academia General Militar, Zaragoza: 1947, pp. 50-56.

¹⁶ “Ferrocarril de Haro a Ezcaray por Santo Domingo de la Calzada”. Para más datos consultar <http://euroferroviarios.net/index.php?name=Reviews&req=showcontent&id=3744> y <http://www.spanishrailway.com/capitulo.html/ferrocarrildeharoaezcaray.htm.p?>

¹⁷ Academia General Militar. Memoria del curso 1946-1947. Academia General Militar, Zaragoza: 1948, pp. 68-73.

¹⁸ Academia General Militar. Memoria del curso 1947-1948. Academia General Militar, Zaragoza: 1949, pp. 95-112.

¹⁹ Para más datos del Fuerte de Santa Elena consultar <http://www.castillosdearagon.es/index.php?sec=6&fort=574>.

²⁰ Academia General Militar. Memoria del curso 1948-1949. Academia General Militar, Zaragoza: 1950, pp. 11-123.

²¹ Academia General Militar. Memoria del curso 1949-1950. Academia General Militar, Zaragoza: 1951, pp. 69-77.

²² Academia General Militar. Memoria del curso 1951-1952. Academia General Militar, Zaragoza: 1953, pp. 59 y 91.

²³ Academia General Militar. Memoria del curso 1952-1953. Academia General Militar, Zaragoza: 1954, pp. 69-75 y 96-104

²⁴ Academia General Militar. Memoria año 1957-1958. Academia General Militar, Zaragoza: 1959, pp. 78-84.

HOMENAJE A CAMPINS

En el 75 aniversario de su muerte

(I)

El pasado 16 de agosto se cumplieron 75 años de la muerte del General D. Miguel Campins Aura, fusilado en las murallas de la Macarena de Sevilla por unos acontecimientos acaecidos entre el 18 y el 22 de julio de 1936 en Granada donde él era Gobernador Militar. En ese lugar donde fue fusilado el General y otras muchas autoridades y personas anónimas, la corporación municipal sevillana decidió en 2009 levantar un monolito conmemorativo con una inscripción que dice: “En memoria de los fusilados en estas murallas por defender la legalidad republicana, la libertad y la justicia”.

La mayoría de los que hemos pasado por la General (y digo la mayoría porque he comprobado que los hay que nunca han oído hablar de él) sabemos que el Coronel Campins fue el primer, y único, Jefe de Estudios de la Academia General Militar en su Segunda Época, siendo director el General Franco Bahamonde. También sabemos que el Coronel Campins fue pieza clave en la orientación, filosofía y estilo que define el llamado “espíritu de la General” que nos caracteriza, pero ya sabemos poco más. Sin embargo, a pesar del desconocimiento general, Campins fue uno de los militares de mayor prestigio y con mayor proyección profesional en el primer tercio del siglo XX.

Profesionalmente se distinguió por su exigencia personal en el cumplimiento del deber, tanto en campaña como en guarnición. En campaña destacó por su valor, decisión y acometividad cuando, en los empleos de teniente y capitán, tuvo que

combatir en primera línea; pero también se destacó por su inteligencia y capacidad de conducir las operaciones cuando ostentaba empleos superiores. En África, Campins consiguió dos ascensos por méritos de guerra (así como la solicitud de otros dos ascensos finalmente no concedidos) una Medalla Militar Colectiva, numerosas cruces blancas con distintivo rojo, así como felicitaciones y citaciones en la orden por méritos de campaña. Pero cuando tuvo que ocupar destinos de guarnición destacó igualmente por su compromiso con la profesión, buscando siempre asumir más tareas y mayores responsabilidades de las que estrictamente le exigía su puesto.

Campins intelectualmente fue uno de los militares más destacados de su época: ingresó a la primera (con 17 años) y con buen número en la Academia de Infantería, fue número uno de su Promoción del Curso de Guerra, realizó uno de los primeros cursos de controlador aéreo y



de piloto, tenía el posee (actual 5.5.5.5) de francés y sabía inglés y árabe, fue profesor de las escuelas regimentales de casi todas las unidades de guarnición donde estuvo destinado y finalmente, y muy especialmente, fue miembro de la Comisión Organizadora de la Academia General Militar y su primer Jefe de Estudios escribiendo posteriormente sus reflexiones sobre la enseñanza militar en una obra increíblemente inédita conocida como “Las Normas Pedagógicas de Campins”.

En lo personal sabemos que Campins era un hombre religioso y conservador, considerado por todos como de derechas, amante de su familia y respetado por sus amigos y conocidos por su firmeza de carácter y su honradez.

En definitiva, Campins fue un hombre con tal cantidad de valores humanos, morales, intelectuales y militares que debería haber sido una figura clave para explicar la historia militar española del primer tercio del siglo XX, a la vez que servir de modelo a imitar. Sin embargo, las trágicas circunstancias que rodearon su muerte han podido más que los largos años de vida modélica y hoy día Campins está llamado a engrosar la larga lista de figuras históricas relevantes tragadas por el olvido.

Por haber tenido lugar recientemente el 75 aniversario de su ejecución, nos vamos a centrar a continuación en las circunstancias inmediatas que dieron lugar a tan fatal y funesto desenlace, dejando para posterior ocasión repasar otros aspectos de su biografía, en especial su labor en relación con la creación de la Academia General Militar en Zaragoza y su papel como Jefe de Estudios.

El ascenso a General

El Coronel Campins que se había ganado los ascensos a Comandante y a Coronel por méritos de guerra luchando en Marruecos estuvo a punto de no ascender a General. Campins había ascendido a Coronel el 3 de febrero de 1926, pero no fue ascendido a General hasta el 7 de mayo de 1936, es decir más de diez años después. Profesionalmente no existían razones objetivas para tal postergación pero en aquellos años tan convulsos y politizados pesaban en su contra la idea que se tenía de él como militar religioso y de derechas así como el apoyo de otros generales “sospechosos” para el gobierno republicano: Goded, Cabanellas, Fanjul y especialmente Franco, entre otros. A su favor corría, indiscutiblemente su impecable hoja de servicios, el informe favorable del Consejo Superior de la Guerra, la opinión que de él tenían los que lo conocían y el apoyo de algunos generales de garantía para el gobierno republicano como Batet y especialmente Manuel de la Cruz, en aquel momento Subsecretario del Ministerio de la Guerra. Finalmente fue ascendido estando mandando el Regimiento de Infantería nº 5, en Zaragoza.

El destino a Granada

La alegría de Campins por su ascenso a General se vio pronto empañada al ver que no le daban ningún destino. Él mismo llegó a escribir en su diario que “... creía que no me colocarían por considerarme derechista ..”, pero tras dos meses de espera, el 6 de julio, recibe una llamada del Subsecretario para ofrecer las dos vacantes que existían de General de Brigada, una en Bilbao y otra en Lérida, aunque también podría optar a la de Granada dado que el Ministro “tenía previsto hacer ciertos cambios en profundidad en el seno del Ejército” y en ellos entraba esta Plaza.

En realidad se trataba de destituir al general Llanos Medina por los reiterados informes del Gobernador Civil de Granada, Ernesto Vega Manteca, sobre la actitud y comportamientos antirrepublicanos de este General y tras detectar los servicios de inteligencia gubernativos una reunión de este con el



General Queipo de Llano a primeros de julio; pero de esto, nadie le dijo nada a Campins.

La familia Campins estudia la oferta y decide que la mejor opción es Granada porque tenía Universidad y eso facilitaba los estudios de los hijos. Al día siguiente, 7 de julio, Campins comunica su preferencia al Subsecretario y toda la lentitud para ascenderlo y ofrecerle un destino se tornan ahora en prisas puesto que esa misma noche, lo vuelve a llamar el Subsecretario para decirle que mañana, 8 de julio, se publicaba el cese del General Llanos y su destino a Granada y que debía incorporarse con urgencia.

Siguiendo las instrucciones de urgencia, el mismo día 8 va a despedirse del Gobernador Militar de Zaragoza, General Miguel Cabanellas, quien, aún estando al tanto de los acontecimientos y habiendo sido su anterior jefe y viejos conocidos desde los tiempos de África, no le dice nada de lo que va a encontrarse en Granada, aunque según recogió en su diario, se quedó con la sensación de que “parece estar informado de algo, pero no dice qué”.

El día 9 de julio, cuando Campins y su mujer M^a Dolores Roda se despiden en la estación del Arrabal de Zaragoza, ninguno de los dos podía intuir que no volverían a verse. Campins viajaba a Madrid simplemente para presentarse en el Ministerio y recibir instrucciones, si las hubiera. Una vez allí, ni el Subsecretario, de la Cruz Boulosa, ni el Ministro, Casares Quiroga, le informan de nada, ni le dicen el motivo de la destitución de su antecesor, General Manuel Llanos Medina, ni la extrema urgencia; urgencia que, incluso, lleva al Ministro a denegar el permiso solicitado por Campins para ir a Zaragoza a recoger a su familia para llevarla a Granada.

Así las cosas, el General Campins parte esa misma noche para Granada, a donde llega poco después de las 9 de la mañana del día siguiente, viernes 10 de julio. Lo están esperando el Coronel más antiguo, D. Basilio León Mestre, jefe del Regimiento de Infantería, el Comandante jefe del Estado Mayor de la Brigada y el comandante Ayudante.

La comunicación oficial de la destitución del General Llanos no llegó hasta última hora de esa misma mañana por lo que este seguía en Granada, lo cual permitió que ambos Generales, que se conocían y apreciaban, pudieran hacer el relevo y comentar las posibles causas de la fulminante destitución de Llanos que ambos desconocían, pero que Llanos achacaba a un incidente con el anterior Gobernador Civil, Ernesto Vega Manteca, en relación con la detención del Capitán de Aviación Joaquín Pérez Martínez de la Victoria.

En aquellas fechas Granada era un hervidero político, militar y social, incluso mayor que en el resto de España. En el ámbito militar, el General Llanos había relevado al General Álvarez Arenas en marzo de ese mismo año, destituido por sus comportamientos conspiratorios contra el gobierno de la República. Pero el General Llanos, lejos de enmendar el comportamiento de su antecesor, le tomó el relevo como



jefe de la conspiración militar en Granada de la que participaba la mayoría de los mandos. Por eso, la destitución del general Llanos sentó muy mal entre los conspiradores de Granada quienes, a su vez, recibieron el nombramiento de Campins con expectativa no exenta de recelo ya que muchos lo veían como un hombre adepto a la República. Así las cosas, nadie se atreve a hacer partícipe a Campins de lo que se está urdiendo en Granada.

El General Llanos permaneció en Granada, en el pabellón del Gobernador Militar, hasta el siguiente lunes día 13. Durante estos cuatro días Campins comió en casa del Coronel Basilio León con el que mantenía una relación de amistad ganada en Marruecos donde estuvieron destinados juntos. Pese a intentarlo, León no pudo deducir la posición de Campins respecto a lo que se avecinaba, dada su discreción.

El alzamiento en Granada día a día.

El General Campins pasó su primera semana en Granada inspeccionando a las Unidades y haciendo las visitas de cortesía a las autoridades civiles y eclesiásticas.

El viernes 17 de julio, a eso de las ocho de la tarde, Campins estaba trabajando en la Comandancia Militar cuando recibe la visita del Capitán Médico del Regimiento de

Artillería, que era radioaficionado, y le dice que, hacia las 18 horas, otro radioaficionado de Melilla le había dicho que los militares se habían sublevado y habían detenido al Comandante Militar, General Romerales.

Poco después, el Gobernador Civil, Torres Martínez, le pide que vaya a verlo y le cuenta más o menos lo que él ya sabía por el Capitán Médico. Campins empieza a preocuparse y más todavía cuando, de vuelta a su despacho, recibe una llamada del Ministro Casares Quiroga para preguntarle por la situación en Granada e informarle de que en Melilla había movimientos pero que estaban controlados (lo cual no era cierto). También aprovecha para confirmarle su confianza en él, pero no le hace partícipe de los movimientos conspirativos detectados en Granada ni de cuáles son sus cabecillas.

Sábado 18 de julio.

A primera hora del sábado 18, el Capitán Médico le vuelve a informar a Campins de que los combates se han generalizado en el Protectorado del norte de África, que las autoridades legales han sido sustituidas y que la Aviación y la Armada siguen leales al Gobierno.

Campins va a visitar los cuarteles de Artillería e Infantería donde exige a los mandos lealtad y



disciplina, a la vez que comprueba que están en calma. En el transcurso de estas visitas recibe una llamada desde Sevilla de su jefe, el General de la División Fernández Villa-Abrille, pidiendo información sobre la situación en la Plaza a lo que él responde que es de normalidad.

Sobre las tres y media de la tarde vuelve a recibir otra llamada desde Sevilla en la que una voz (que Campins no reconoció) le “ordenaba”, tratándole de usted, que declarara el estado de guerra antes de una hora. Campins pidió que se identificara y su interlocutor le dijo inicialmente que le llamaba desde la jefatura de la 2ª División. Es de imaginar la extrañeza de Campins, tanto por el tono prepotente y tipo de orden que estaba recibiendo, como por el hecho de que sólo hacía unas horas que había hablado con el General de la División y nada le hacía sospechar tal devenir de los acontecimientos. Ante su insistencia en que no reconocía a quien le hablaba, su interlocutor le dijo que era el General Queipo de Llano, que había tomado el mando de la División e insistía en que proclamara el estado de guerra. Campins, ante la gravedad de lo que se estaba hablando, se disculpó y le dijo que iba a cortar la comunicación para devolver la

llamada y así comprobar la identidad de quien le hablaba. Campins colgó el teléfono y volvió a llamar varias veces a Sevilla sin éxito y Queipo nunca le perdonó lo que había interpretado como un desplante.

Tras este incidente, el General llamó al Ministerio para informar y el Ministro Casares Quiroga le ordenó que no declarase el estado de guerra, pero no le informó (una vez más) de lo que estaba pasando en Sevilla.

Por eso, lo que no podía imaginar el General Campins era que mientras tanto, en Sevilla, sede de la 2ª División Orgánica a la que pertenecía la Brigada que él mandaba, se habían ido sucediendo unos acontecimientos que habían llevado al General de División Gonzalo Queipo de Llano, hasta ese momento Inspector de Carabineros, a hacerse con el mando de la División poco después de las dos de la tarde de ese 18 de julio y posteriormente a la sublevación de Sevilla.

Así las cosas, inmediatamente después de hablar por teléfono con el Ministro, Campins llama a los Coroneles de los Regimientos, León y Muñoz, para informarles de ambas conversaciones telefónicas. Durante esta reunión (sobre las cuatro de la tarde) recibe un telegrama oficial del General Villa-Abrille como jefe de la División en el que le ordenaba

que al día siguiente (domingo 19 de julio) presidiera un acto de jura de Bandera. Este telegrama se redactó en Sevilla antes de que el General Queipo arrebatará el mando al General Villa-Abrille, pero el operador no lo puso hasta las cuatro de la tarde. Este error llevó al General Campins a incrementar sus dudas sobre la autenticidad de la llamada anterior de Queipo a la vez que lo sumió en la máxima confusión.

Acabada esta reunión con los Coroneles, en la que ellos no le dicen ni sugieren nada relevante, se va a ver al Gobernador Civil para informarle y decirle que, mientras hubiera orden en la calle, él garantizaba el control de la guarnición. El Gobernador Civil, Torres Martínez, se quedó muy satisfecho con la actitud de Campins; pero tampoco le dio ninguna información, que a buen seguro la tenía.

Sobre las seis de la tarde y de vuelta en la Comandancia, recibe otra llamada de Sevilla. De nuevo era Queipo de Llano, quien utilizando un tono más cordial le informa de lo que estaba sucediendo e insiste en ordenarle que declare el estado de guerra. Campins sigue negándose alegando todo tipo de excusas y tras colgar vuelve a informar al Ministerio sin obtener nuevas

instrucciones o mayor información, lo cual empezó a extrañarle, según dejó recogido en su diario "... empiezo a notar desorientación en Madrid".

Esa noche del 18 de julio de 1936 transcurrió en Granada con una aparente calma no exenta de expectación. Sin embargo, los conspiradores no descansaron esa noche y, alentados por la arenga radiofónica del General Queipo, mantuvieron constantes reuniones secretas tratando de hallar el mejor modo y momento de sublevar Granada sin contar con su General.

Domingo 19 de julio.

El domingo amanece tranquilo en Granada. Todavía temprano, Campins se entera de la dimisión de Casares Quiroga y el nombramiento de Martínez Barrios como Presidente del Gobierno y del General Miaja como Ministro de la Guerra. Llama al Ministerio para ponerse a su disposición y dar las últimas novedades de la Plaza. Le atiende el Subsecretario quien le informa que el nuevo Gobierno está intentando negociar con los sublevados para buscar una solución pacífica, lo cual agrada a Campins. Sin embargo, poco después, recibe una llamada del General Castellón por la que se entera de la dimisión de Martínez Barrios y de los nuevos movimientos

de gobierno que ha habido durante la mañana en los que él (Castellón) es nuevo Ministro de la Guerra. Lo que Castellón quería era ordenar a Campins que prepara una columna para liberar a Córdoba que también se ha sumado a los sublevados. Tras colgar, Campins llama a los Coroneles para comunicarles cuál es la situación y ambos se niegan a secundar la orden e incluso le dicen que si saca a las Unidades para luchar contra los sublevados de Córdoba, en lugar de hacerlo, se unirían a ellos. El Coronel León aprovecha para decirle que la gente lo estaba criticando por no declarar el estado de guerra y que lo consideraban de izquierdas pudiendo, incluso, estar en marcha un atentado contra él. Campins le responde que le aterraba la idea de ver a sus subordinados matándose entre sí y por eso, mientras no tenga la seguridad de que hay suficiente acuerdo entre los militares y hubiera tranquilidad en la calle, él no iba a declarar un estado de guerra.

El resto de la mañana, Campins lo pasa estudiando con su Estado Mayor (no está claro con que profundidad aunque según él cuenta en su diario, muy poca) la posibilidad de organizar la columna que habría de salir contra los sublevados de Córdoba. Pero tras la reunión con sus Coroneles algo había empezado a cambiar en su ánimo y Campins, viendo el desconcierto, la carencia de instrucciones y la falta de información desde Madrid, unido a la unanimidad que empieza a ver en sus subordinados y la presión que estos ejercen, comienza a considerar la conveniencia de declarar el estado de guerra; no obstante hay una cosa que le echa para atrás y es que en Granada hay tranquilidad y objetivamente no hay nada que justifique medida tan drástica.

A última hora de la tarde, Campins recibe una llamada del Gobernador Civil ordenándole que le entregue unas armas depositadas en el cuartel de Artillería para organizar unas milicias. Campins se niega a entregar armas a paisanos pero, ante la presión del Gobernador y dado que las armas no eran militares sino de Gobernación, accede a entregarlas a la guardia civil pero con todas las legalidades reglamentarias. Campins explicaría posteriormente que de esta manera pretendía cumplir la orden y así no romper con el Gobernador Civil; pero, al exigir el estricto cumplimiento de la legalidad en la entrega de las armas, aseguraba en la práctica (como así sucedió) que las armas no serían entregadas al pueblo.

Por si fuera poco, esa misma noche del domingo 19 recibe otra llamada desde Madrid, esta vez de la Jefatura de Aviación Militar, para



ordenarle que destituya al Teniente Miguel Guerrero García, jefe interino del aeródromo de Armilla, y a varios oficiales más considerados “peligrosos” e informarle de que el Capitán Narciso Muñoz del Corral sería el nuevo jefe.

Lunes 20 de julio.

Esa misma noche del 20 de julio, Queipo de Llano en su alocución de radio se alegra de la adhesión de Granada al alzamiento; pero ni una sola referencia cariñosa hacia Campins que ni siquiera se refirió a él por su nombre: “Granada, cuyo Gobernador Militar anduvo un poco remiso, se ha sumado a nosotros”.

Martes 21 de julio

A primera hora del 21 de julio, el Capitán Martínez de la Victoria que se había hecho cargo del mando del aeródromo de Armilla informa al General Campins que tres cazas procedentes de Getafe que desconocían la sublevación de Granada han aterrizado en el aeródromo y que él ha ordenado su detención y espera órdenes. Campins le felicita y le ordena que los revise y que se dispongan a operar bajo sus directrices. A continuación llama a Sevilla para informar a Queipo de Llano. Esta buena noticia que Campins esperaba dar a su nuevo jefe, lejos de servir para aproximar distancias produjo un nuevo enfrentamiento ya que Campins se negó a ceder estos aviones a Queipo por necesitarlos en Granada para consolidar el levantamiento. La conversación continuó por derroteros especialmente desagradables cuando Queipo le comentó que la tarde anterior le había llamado el Comandante Valdés para quejarse por las limitaciones que Campins imponía a su acción; así que Queipo acabó prohibiéndole que se inmiscuyera en asuntos que no fueran estrictamente militares y le cortó bruscamente.

Nada más terminar esta conversación, Campins, fiel a su estilo, llamó al Comandante Valdés para reprenderle por hablar

directamente con Queipo y prohibirle que volviera a hacerlo. Sin duda, esto fue “el final del final” puesto que el Comandante, muy en su puesto de Gobernador Civil, se sintió muy indignado y en unión del Coronel de Artillería, Antonio Muñoz Jiménez, y otros Oficiales críticos con Campins (especialmente los de Aviación) decide aprovechar el antagonismo entre este y Queipo para sacarlo del Gobierno Militar.

Valdés y Muñoz no tardan en urdir un plan y esa misma mañana del 22 de julio, aprovechando un vuelo a Sevilla para proveerse de piezas para el aeródromo de Armillas, deciden enviar a dos de los pilotos que Campins había ordenado destituir unos días antes, para que contaran a Queipo el comportamiento de Campins respecto a la sublevación en Granada. Son designados los tenientes Bermúdez de Castro y Peñafiel Calahorra que nada más llegar a Tablada son recibidos por Queipo quien escucha complacido las acusaciones sobre Campins: resistencia a sublevarse, obediencia al Gobierno de Madrid, organización de la columna para Córdoba, obediencia al Gobernador Civil sobre la entrega de armas al pueblo, colaboración en las destituciones de pilotos afines al levantamiento y consecuentemente la destrucción de material aéreo, la orden a la Guardia Civil de Motril para no detener a los fugitivos de Armilla, etc., etc.

Queipo no necesitó más. Le bastó la acusación verbal de un Teniente para ordenar detener a todo un General, Gobernador Militar de una Plaza, con un prestigio en el Ejército como pocos y que, después de todo, estaba de su parte pues había acabado sumándose al levantamiento. Ni un informe, ni un expediente, ni unas diligencias, ni siquiera escucharlo. Nada. En realidad, el informe de los Tenientes no era más que la excusa que Queipo necesitaba para acabar con un General especialmente molesto. Esa misma tarde, en el trascurso de la charla radiofónica habitual de las 15,30, ordena la detención de

Campins utilizando unos términos groseros e insultantes.

Campins nada más conocer el contenido de la arenga radiofónica de Queipo llama a Sevilla indignado. Queipo no se quiere poner y lo hace en su nombre el Comandante de Estado Mayor José Cuesta Monereo quien le confirma la orden del General de que entregue el Mando y se considere arrestado.

Campins, acata la orden de Queipo, al que considera su jefe inmediato, y llama al Coronel más antiguo, León Mestre, para hacerle entrega del mando. A continuación, se recluye en su pabellón como arrestado. Eran poco más de las ocho de la tarde.

Nada más hacerse cargo del mando, el Coronel León publica un nuevo bando en sustitución del que hacía poco más de 24 horas había publicado Campins. La simple lectura de ambos descubre que están escritos por manos muy diferentes. El nuevo bando utiliza términos mucho más duros, agresivos y amenazantes que el firmado por Campins, con constantes alusiones a la aplicación del Código de justicia Militar, la formación de procedimientos sumarísimos o la amenaza de ser “pasados por las armas” quienes incumplan lo ordenado.

Arrestado Campins, los sublevados ya no tenían ningún freno, mientras que el nuevo Bando les daba el soporte legal para imponerse libremente. A partir de esa noche del 21 de julio, la sangre empezó a correr en Granada. Desde su reclusión, Campins contemplaba estos desmanes con pena a la vez que con la conciencia tranquila de saber que mientras él retuvo la autoridad, en Granada no se había derramado una sola gota de sangre.

FIGHTS AT THE LAGAZUOI (DOLOMITES) IN THE GREAT WAR (by LtCol Wellhoefer DEU-ARMY)



Between May 1915 and October 1917 the Dolomites were the stage of one of the most horrific moments in history. In an exhausting war of attrition, the Italian and Austrian Armies fought out First World War battles in these mountains.

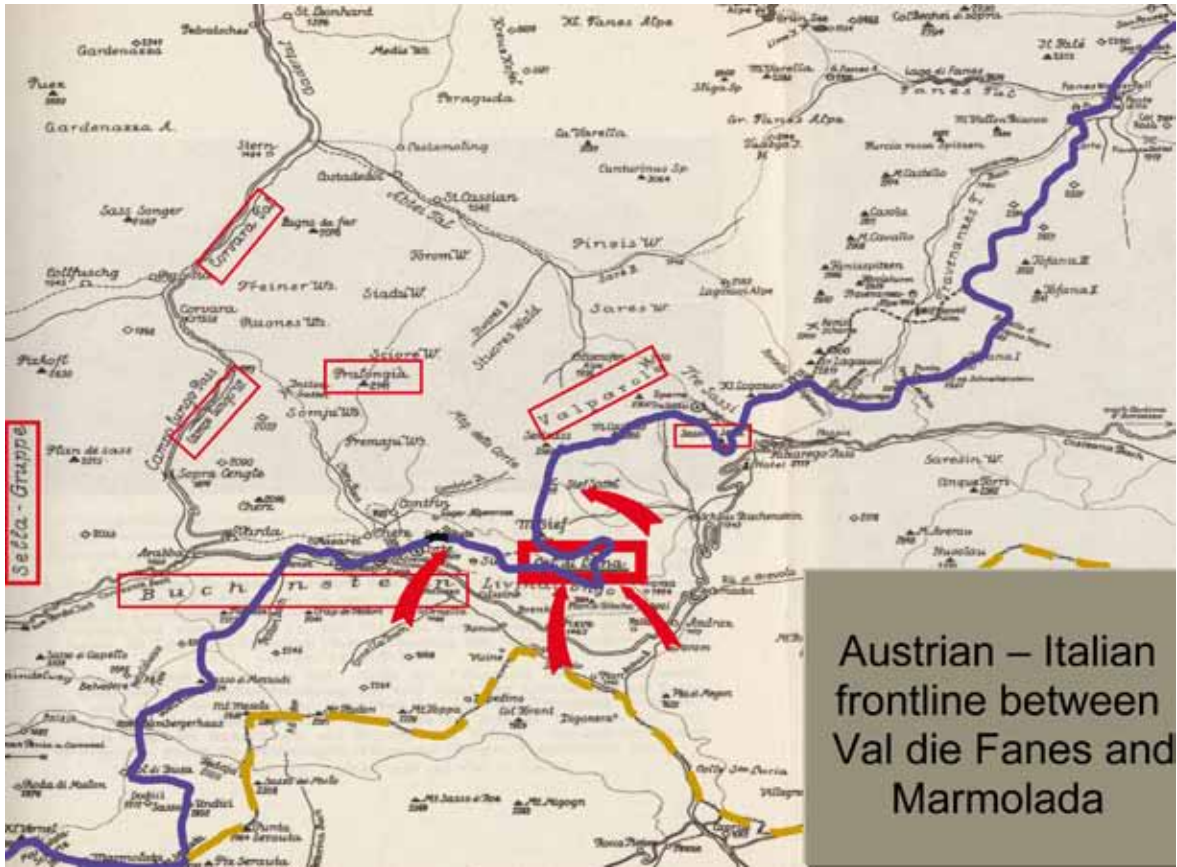
With the declaration of war by ITALY on the 24th of May 1915 Cortina d'Ampezzo was abandoned by the Austro-Hungarian army who on the 19th had already retreated to a fortified defensive line, dating from the 1890's with strongholds at the Fort Tre Sassi (THREE STONES FORT) on the Valparola Pass. The Italian Army occupied Cortina on the 29th of May ending four centuries of rule by the Hapsburg Empire. The Italian advance towards Val Badia, Val Pusteria and Brennero

was halted at the Valparola Pass in the face of the Austrian Trenches.

The front line

The trenches of the two opposing armies snaked their way along the summits of the mountains around LAGAZUOI: TOFANE, CASTELLETTO, GREAT LAGAZUOI, SASSO DI STRIA, SETTAS, COL DI LANA and MARMOLADA. On the summits of TOFANA III and the middle TOFANA there were Italian Outposts facing down onto the VAL TRAVENANZES occupied by the Austro – Hungarian forces.

On the summit of TOFANA I was an Austro – Hungarian observation post which was crucial in

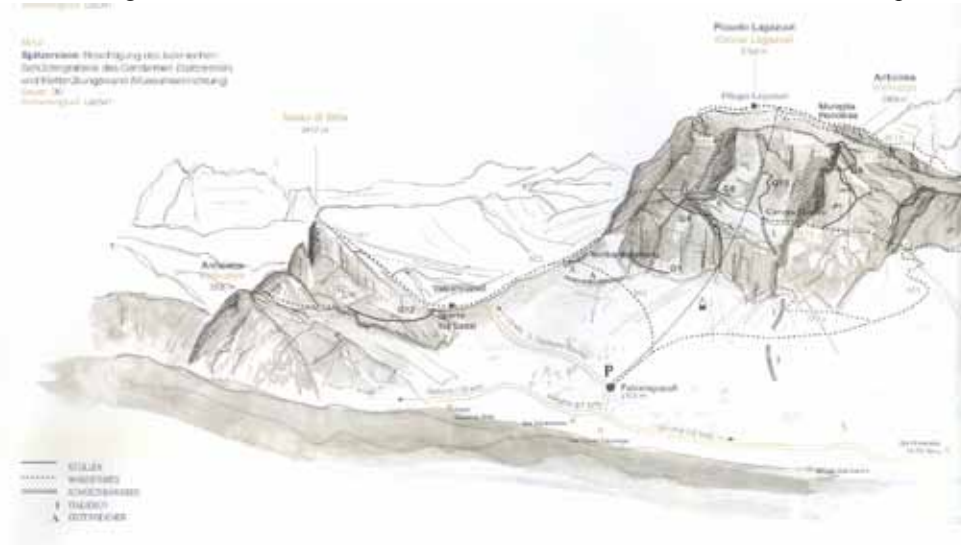


controlling the movements of the Italian troops in the Cortina Valley until it was occupied by the Alpine Troops on the 18th of September 1915. The SASSO DI STRIA was in Austrian hands, as was the Settas and its western slopes and the crest of Lagazuoi with emplacements numbered in the photograph.

At the Cinque Torri (Five Towers) and Averau spread the Italian line with artillery emplacements and footlights to light up the mountain side of Lagazuoi. The Italian trenches descended from the heights of Lagazuoi and rose up the other side of the valley towards Col Gallina with emplacements and fortifications. The Tre Sassi Fort (Three Stones Fort, in the Valparola Pass, enabled the Austro – Hungarian forces to strategically control the access to Val Badia, and was defended at its flanks by the impenetrable of the Sasso di Stria and Lagazuoi.

The Fortified mountain

It was soon clear to both sides that the best protection from enemy artillery fire was provided by the mountain itself and so began the excavations with emplacements and encampments transforming Piccolo Lagazuoi into a natural fortification. To achieve this they had to however solve the many problems associated with transporting the cannons, compressors, provisions, ammunition,



water, and wood to build and heat the huts. This kind of medieval castle, recreated in a mountain 700 m high to an altitude of 3000 m was crossed by a dense network of paths, look-out posts, trenches, dormitories and hospitals to support the troops engaged up on high, were constructed. It was also quickly discovered that the only way to conquer the well fortified enemy positions was to dig a tunnel under them and

plant a mine to blow them up. Five mines were detonated, four of these Austrian targeting the Martini ledge and one Italian to gain the pre-summit of Lagazuoi. The craters left by these mines are still evident on the slopes of Lagazuoi and at the base two large scree slopes, not present on the photographs of the mountain before the war, are the result of these explosions.

The image shows the effects of the use of demolition at Lagazuoi from the Falzarego pass. The height of the mountain blasted off part was 200m, wide 136m the mass of the ejected rock 130000 cubic meters. Created by the giant debris flows.

The soldiers Life in the mountain

The soldiers from both armies lived in the mountain until November 1st 1917, when, following their defeat at Caporetto, the Italian army were forced to hurriedly abandon the Dolomite Front to avoid being surrounded by the rapidly advancing Austro –German troops from Friuli and Val Cellina (Longarone). During 29 months of war in the galleries dormitories, warehouse, kitchens, latrines and water cisterns were constructed.

Inside the mountain the activities never ceased. Squads of



The demolition of the Italian rock ledge at the small Lagazuoi on 22 May 1917. Picture taken by Major Karl von Raschin first Imperial Infantry Regiment five minutes after the explosion.

soldiers worked shifts 24 hours a day, ranging from the soldiers at the look –out posts on the front line in the open, the mines at work digging the tunnels, transporting materials and removing spoil, porters bringing supplies to the front line, stretcher bearers to evacuate the wounded,

to the look-outs monitoring the advancing enemy’s work. Safe from the adversaries artillery fire the soldiers still lived with the constant terror of an enemy mine explosion and so the excavations were performed under great stress and with extreme caution.



The image shows the effects of the use of demolition at Lagazuoi from the Falzarego pass. The height of the mountain blasted off part was 200m, wide 136m the mass of the ejected rock 130000 cubic meters. Created by the giant debris flows

The Cableways

In the mountain every soldier on the frontline required a daily supply of materials, provisions and ammunition equal to his own weight, in addition were essential support services supplied by a further seven soldiers. A dense network of roads were built to arrive at the foot of the mountain from where cableways carried the material up as high as possible. Squads of porters shuffled between the arrival station of the cableway and the huts and emplacements of the front line. On Lagazuoi at least four Italian cableways were constructed on the eastern slopes (one directly to the Martini Ledge and three to supply the Pre-Summit) and two Austrian cableways, one on the western side leaving the Fort Tre Sassi and a further which climbed up from Sare (near the Capanna Alpini inn) to the Scotoni inn and from here reached the saddle of Lagazuoi. The construction of the cableways was one of the many technical problems that had to be solved in mountain warfare, complicated by the continual destructive activity of enemy artillery fire. Above all the Italian cableways were subjected to Austro-Hungarian artillery fire from the Sasso di Stria and so were operated under the cover of night fall to reduce losses of men and materials.

The Martini Ledge

The Martini Ledge was the most important emplacement in this sector of the front. During the course of the war accommodations, field kitchens, and warehouses, a cableway station, a forge, a telephone exchange, carpentry shop, orderly room and medical posts were all constructed. The original access path, exposed to bombardments from the Sasso di Stria was subsequently replaced by a long tunnel leading behind the lines, safe from enemy fire. The defence of the ledge by the Italians and the attempts the Austro-Hungarian forces to destroy it were the origin of all the military activity on the Lagazuoi front. The emplacements on the ledge were capable of firing at the Austro-Hungarian trenches in the Valparola Pass, causing significant losses and providing a precise guide for the Italian



artillery fire from the Averau and the Cinque Torri onto those lines. To neutralise this threat the Austro-Hungarian committed all their available resources. Initially attempting an attack from their positions above the ledge on the crest of Lagazuoi and the Pre-Summit (at 2668). Subsequently they dug three tunnels to mine the ledge but all attempts failed. A further notably long tunnel was planned to reach the ledge from below commencing at the foot of Lagazuoi but it was never finished.

Winter on Lagazuoi

The war of positions drove the two armies to construct an uninterrupted line of barbed wire fencing and emplacements in the Valleys and on the mountains. This front was presided over by look-outs day and night, in all seasons even in the hardest winters. The winter of 1916 had the heaviest snowfall of the century with more than 8 metres of snow covering the mountain, all access paths were covered along with the huts and emplacements. The real threat to the soldiers lives came from the avalanches the winter high up on the mountain was always a terrible enemy for both armies. The cold at these heights is truly biting. Temperatures can drop to - 30°, with blizzards making it impossible to remain outside exposed. Watch duties, which continued due to the fear of a sudden enemy attack, were a real torture to the look out soldiers, who stood motionless so as not to be

detected by enemy snipers positioned only tens of metres away.

Warfare on the rockface

Fighting on the rockface called for good technical competence, organisation ability, agility and nerves of steel. It was a war fought between machine guns, positioned in embrasures secretly carved out of the rock, and ready to fire as soon the enemy made the slightest movement. A war of daring squads who climbed or were lowered down towards the enemy positions to study their weak points, evaluate defences, determine artillery positions and troop movements, in the dark and absolute silence along long stretches exposed to enemy fire and onto which machine guns were previously aimed at and



blindly fired irregular intervals. A War of attacks, pre-announced by enemy bombardments, lit up by floodlights positioned on the surrounding summits. The gallery emplacements, protected from the wind and enemy fire, gave a false sense of security, resounding in places to the sound of enemy digging that threatened a possible mine. It was a war of fear and anguish in dark tunnels, cold and damp, that wore the men out in the wait for an enemy attack, a mine or watch duty in the intense cold outside at 3000 metres above sea level.

The Tre Sassi Fort (Three Stones Fort)

At Valparola Pass the Tre Sassi Fort is one of the most interesting testimonies of the Great War left on the Dolomite Front. It was built in 1897 as a defence on the alliance treaty signed in 1882 (The Triple Alliance) between Germany, the Austrian Hungarian Empire and Italy. The construction,



in stone and concrete (not reinforced), was quickly found to be inadequate against the destructive capacity that the developments in artillery had reached since the building of the fort, even after being modernised in 1910. There was a garrison of 110 soldiers and 4 officers and was supplied with water, electricity, provisions and ammunitions for at least 100 days. It was hit after a few weeks after war broke out by a shell fired from the Cinque Torri which perforated the roof and it was there evacuated. In the years of self sufficiency (1930s), the steel armour plating was removed by salvagers who gathered scrap metal left by the war activities on these mountains, which had become a precious resource in a sanctions affected Italy. This restored Fort has become the site of the Great War Museum.

Conclusion

For twenty months the soldiers of the two opposing troops endured terrible battles of indescribable suffering and hardship, loss of life and deprivation. One need only think of the two long winters spent on those peaks, one man against the other, more often than not separated by just a few metres. Suffering together, yet controlling one another and shooting at each other, each enduring the same cold and hardships. This terrible war, which saw many acts of true heroism, was fought out on and in these mountains.

Both armies dug a network of tunnels and trenches to bypass and surprise the enemy. It was the war of attacks with bayonets, used to conquer some anonymous summit, perhaps only to be regained by the enemy immediately afterwards. These assaults cost innumerable lives: 6400 Italian soldiers and 1800

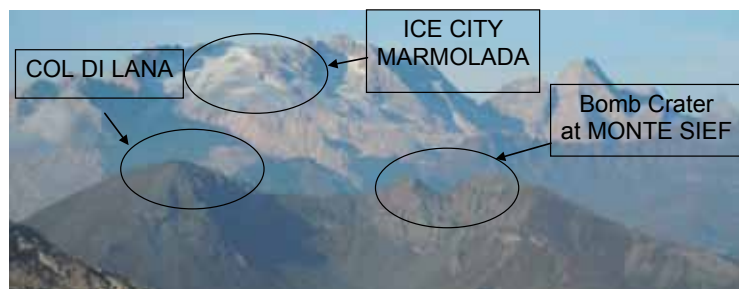


Alpine is transported by cable car to the front. (Next to cable cars mules were an important means of transport in mountain warfare)

prelude to the Italian army's insurrection. The Dolomites eventually returned to their original state of being fantastic mountains to look at. Even today though signs of these battles remain, wounds cut deep into the rocks by bombs and mines. Their heart will always remain pierced by the labyrinth of tunnels which can still be visited at the Lagazuoi, Castelletto della Tofana, and 'Citta di ghiaccio', the "Ice city" constructed by the Italian Alpini who fought on the Marmolada.

(Source: Booklet "The Vertical Front" The Great War from Cortina d'Ampezzo to the Little LAGAZUOI)

Austrian soldiers lost their lives in a single battle on Col di Lana. And it was also a war of mines that exploded beneath enemy positions after months of exhausting work excavating the rock. After October 1917 the Italian army withdrew to the River Piave, where the famous battle of Caporetto took place, a



Picture of Col Di Lana with the mine funnel (Monte Sief) – in the background Marmolada glacier (Ice city)

LOGÍSTICA: MATEMÁTICAS Y EJÉRCITO (I)

Operación Barbarroja

En junio de 1941 se puso en marcha la invasión de la URSS por parte del ejército alemán (Wehrmacht), con más de 4 millones de hombres, 4.400 carros de combate y 4.000 aviones, convirtiéndose en la operación terrestre más grande de la historia. La operación Barbarroja, denominada así en honor al emperador del Sacro Imperio Romano Germánico Federico I (siglo XII), se diseñó en la Directiva nº 21, firmada por el Führer en diciembre de 1940 para ser aplicada en la primavera de 1941. Sin embargo, sufrió un retraso de tres meses en su aplicación, lo que contribuyó al fracaso de la operación.

Hoy día, la mayor parte de los investigadores coinciden en que una de las principales causas del fracaso de Barbarroja fue la mala logística que acompañó a la operación. Como grandes errores caben destacar los siguientes:

La planificación fue pensada, organizada y desarrollada para llevar a cabo una campaña militar de entre 2 y 4 meses de duración, que culminaría con la toma de Leningrado y Moscú. En diciembre de 1941 todavía no se habían alcanzado dichos objetivos.

Al alargarse la guerra, la logística alemana no pudo hacer frente a las necesidades del frente, lo que generó



graves dificultades para vestir, armar y alimentar a las tropas mientras combatían en lugares muy distantes entre sí. A esto hay que añadir que el invierno de 1941 fue uno de los peores en la Unión Soviética, por lo que la falta de equipamiento de invierno provocó una gran mortandad entre los soldados alemanes.

El frío también provocó la

tenían mucha más autonomía, por lo que las estaciones quedaban muy lejos unas de otras para los estándares alemanes.

Los caminos que en los mapas aparecían como carreteras y autopistas resultaron ser simples caminos llenos de polvo y en mal estado, lo que también impidió el buen ritmo del avance alemán.

Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.

Hemos resuelto todas nuestras dudas de una vez. Los términos logística, matemáticas y ejército están íntimamente relacionados, aunque sea, quizá, la tercera acepción, relacionada con el enfoque industrial y empresarial, la más conocida.

La logística moderna, tal y como hoy se estudia, tiene su origen en el ámbito de la ingeniería militar que se ocupa de calcular, preparar y realizar cuanto se refiere a la vida, movimientos y necesidades de las tropas en campaña, a fin de conseguir la máxima eficacia de una operación. El Barón de Jomini (Payerne 1779 - Paris 1869) elevó la logística al rango de las tres ramas principales del Arte de la Guerra junto a la estrategia y la táctica, según estableció en 1838 en su obra *Précis de l'Art de la Guerre: Des Principales Combinaisons de la Stratégie, de la Grande Tactique et de la Politique Militaire*. Después de la Segunda Guerra Mundial, dadas las necesidades del momento, muchos de los profesionales del ámbito de la logística militar se incorporaron al mundo empresarial y las técnicas logísticas evolucionaron rápidamente.

Un poco de historia

Alejandro Magno (356 a.C. - 323 a.C.) fue, seguramente, el primero en llevar a cabo un sistema logístico con alto grado de eficacia, pero fueron los romanos (siglos VIII a.C. - V d.C.) los que trataron a fondo el problema del transporte de suministros, realizado por los mismos soldados de infantería.

Las características de la guerra feudal (siglos IX al XV) no permitieron grandes avances en el terreno de la logística. La posterior introducción de las armas de fuego acrecentó la complejidad del suministro de las tropas, añadiendo el traslado de proyectiles pesados, pero fue durante la Guerra de los Treinta años (1618 - 1648)



Barón de Jomini (1779- 1869)
Précis de l'Art de la Guerre



pérdida de una gran cantidad de aviones y carros de combate ya que los combustibles se congelaron debido a las bajas temperaturas. Al tratar de utilizar combustible ruso, su inferior octanaje también dañó numerosos tanques y vehículos alemanes.

El planteamiento logístico alemán no prestó especial atención a la red soviética de transporte. Esta era necesaria no solo para avanzar hacia los objetivos, sino también para mantener las líneas de suministro en el frente. En este punto se unen varios factores:

La red ferroviaria supuso una ralentización al avance alemán. Los trenes alemanes tuvieron que ser adaptados al ancho de vía ruso, lo que hizo que el Wehrmacht se retrasara entre uno y dos meses, tiempo en el cual los soviéticos prepararon sus defensas. A este problema se unió el hecho de que, dada la gran dimensión del terreno, los trenes soviéticos

Según Stahel (referencia 2), el elevado optimismo del Wehrmacht, debido en parte a la reciente victoria de los finlandeses sobre los rusos, hizo que los requisitos logísticos se adaptaran a la voluntad de los altos mandos, con la confianza de que la operación saliera bien.

Introducción

Nada más leer el título del artículo es natural preguntarse: ¿Qué es la logística? ¿Qué tiene que ver con el ejército... y con las matemáticas? Podemos acudir al diccionario de la Real Academia Española para salir de dudas. Según este, la palabra logística (del griego *logistikos*, que sabe calcular) presenta tres acepciones:

Parte de la organización militar que atiende al movimiento y mantenimiento de las tropas en campaña.

Lógica que emplea el método y el simbolismo de las matemáticas.

“La logística no te permite ganar la guerra pero una mala logística te hará perderla...”

cuando Gustavo Adolfo de Suecia estableció los primeros almacenes de suministro en su retaguardia y organizó convoyes de carretas para conseguir un abastecimiento regular. El fracaso de la campaña napoleónica de Rusia (23 de junio - 14 de diciembre 1812), pese a los grandes medios puestos en juego, demostró la inoperancia del transporte animal en grandes áreas sin posibilidad de autoabastecimiento. La introducción del ferrocarril (siglo XIX), permitió el movimiento y suministro de grandes ejércitos durante las guerras norteamericanas, franco-prusiana y ruso-japonesa. La motorización de los ejércitos y la vulnerabilidad de la retaguardia a causa de la artillería, crearon grandes problemas logísticos durante la Primera Guerra Mundial (1914 - 1918), agudizados por el volumen de los aprovisionamientos y el desplazamiento intercontinental de los campos de batalla en la Segunda (1939 - 1945).

La aparición de la tecnología nuclear y de los proyectiles dirigidos ha significado un replanteamiento de la técnica logística: no se trata solo de conseguir un suministro y traslado eficaces de las tropas sino de establecer a priori, teniendo en cuenta las inevitables pérdidas masivas, los medios a desplegar y

el imprescindible escalonamiento y extensión de toda la infraestructura, con los problemas de planificación y control que eso conlleva.

Algunas instituciones militares (i)

En la actualidad, la complejidad y el volumen de los medios que utilizan las Fuerzas Armadas han dado lugar a diversas organizaciones en el ámbito de la logística. En este artículo veremos una de ellas, la Academia de Logística (ACLOG).

Esta academia, que cumplió en 2010 diez años de funcionamiento, se encuentra ubicada en Calatayud, en el acuartelamiento “Barón de Warsage”, inaugurado en 1926 como cuartel de Artillería y dedicado desde 1975 a labores de formación militar. En ella se forman cada año más de 2.000 especialistas, tanto de tropa como oficiales y suboficiales, en mantenimiento de aeronaves, armamento y material, telecomunicaciones, automoción, organización logística aplicada a las Fuerzas Armadas, etc. Se imparten 51 cursos y 79 planes de estudio repartidos en cuatro bloques: enseñanza militar de formación; enseñanzas de perfeccionamiento para la agrupación de especialidades técnicas; enseñanzas de perfeccionamiento en el ámbito de la logística y enseñanzas de

perfeccionamiento en el ámbito de la información y la comunicación. Todos los cursos tienen como denominador común la logística. Dentro de los cursos de perfeccionamiento destacan el Curso Superior de Logística y el de Recursos Humanos, dirigidos ambos a oficiales.

Del mismo modo que los Caballeros y Damas Cadetes de la General obtendrán un título civil y militar, los alumnos de la Academia de Calatayud pueden realizar ocho especialidades distintas (Instalaciones, Electricidad, Automoción, Mantenimiento de Aeronaves, Mantenimiento de Armamento y Material, Telecomunicaciones, Electrónica e Informática) convirtiéndose así en Caballeros y Damas Sargento con la titulación civil de Técnicos Superiores de Formación Profesional.

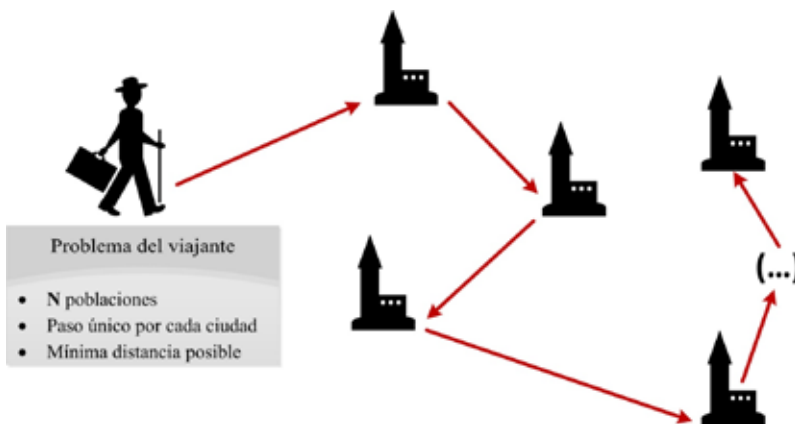
Esta academia nutre cada año de especialistas del ámbito de la logística a las distintas unidades del Ejército de Tierra repartidas por España, así como a las que desempeñan misiones internacionales bajo el mandato de Naciones Unidas o la OTAN.

Logística y matemáticas: el problema del viajante, p vs. np

Logística y matemáticas son dos ramas íntimamente relacionadas. Estudiemos uno de los problemas más famosos dentro del ámbito de la logística y su relación con las matemáticas, el Problema del viajante:

Imaginemos que un convoy de ayuda humanitaria debe proveer suministros a una determinada región con N poblaciones. El convoy parte de una población inicial y el objetivo es encontrar una ruta que pase por el resto de las poblaciones una única vez de manera que la distancia recorrida sea mínima.

El problema anterior parece tener una solución muy fácil pero, sin embargo, en la práctica, presenta una enorme complejidad computacional. Si para resolverlo utilizamos un ordenador, este debería calcular las $N!$ posibles combinaciones y decir cuál es la adecuada, lo cual hace que el



ataque por fuerza bruta sea inviable con los equipos actuales.

Veamos un ejemplo. Supongamos que un ordenador tarda $1 \mu s = 10^{-6} s$ en calcular la longitud de una combinación. Para 10 ciudades ($N = 10$) el número de posibles combinaciones a estudiar sería $10! = 3.628.800$, que en segundos ascendería a $3.628.800 \times 10^{-6} s$. Es decir, en menos de cuatro segundos tendríamos la respuesta, lo cual es más que aceptable desde el punto de vista práctico. Supongamos ahora que el convoy debe recorrer 12 ciudades, solo 2 más. Podemos pensar que si para 10 ciudades hemos tardado casi 4 segundos, igual ahora llegamos al minuto... En este caso el número de posibles combinaciones es $12! = 479.001.600$, que en segundos ascendería a 479 s, que son algo menos de ocho minutos. Es una cantidad de tiempo considerable pero aceptable. Veamos ahora qué ocurre si queremos recorrer una región con 20 ciudades. Tenemos $20! = 2.432.902.008.176.640.000$ combinaciones, que en segundos serían $2.432.902.008.176,64$ que traducido a años vendrían a ser un poco menos de... ¡77.147 años! Dudamos que estemos vivos tanto tiempo para llegar a la solución óptima. Si no podemos encontrar la solución exacta, al menos, una buena aproximación pero... ¿cómo lo hacemos...?

Este problema, que tiene aplicaciones en el área del transporte de mercancías, abastecimiento de víveres, ..., es uno de los llamados NP-completos, es decir, que no se puede, a día de hoy, resolver en un tiempo polinomial, o lo que es lo mismo, en un tiempo "razonable" (lo que sería un problema tipo P). Otro ejemplo famoso de problemas de este tipo son los métodos de encriptación que se usan actualmente (RSA, etc.). Muchos de estos métodos están basados en aritmética de números primos. Si tenemos un número muy grande (del orden de 10400), resultado del producto de dos números primos, no se conoce un método para hallar su descomposición en factores en un tiempo razonable. Sin embargo, una vez conocemos los factores que lo componen podemos reconstruir el número de partida en muy poco tiempo. Si pudiéramos encontrar esta descomposición seríamos capaces de romper gran parte de los criptosistemas actuales.

Hallar un método para encontrar la respuesta del problema del viajante en un tiempo "razonable" supondría resolver el famoso problema P contra NP, planteado de manera independiente en 1971 por Stephen Cook y por Leonid Levin. Dicho problema plantea la pregunta de si P es igual a NP, es decir, si tenemos un problema cuya respuesta (afirmativa

o negativa) se puede comprobar en un tiempo P (polinomial), ¿se puede obtener también la respuesta a dicho problema en un tiempo polinomial? Es considerado, en la actualidad, el problema central de la computación teórica y uno de los siete problemas del milenio que otorgaría un millón de dólares a la persona que lo resolviera.

Continuará...

A lo largo de estas líneas se ha pretendido poner de manifiesto la relación existente entre mundos aparentemente distantes, las matemáticas y el ejército, a través de la logística. Si el problema del viajante hubiera estado resuelto en los años 40, quizá el curso de la historia hubiera sido distinto...

Hemos comenzado con un ejemplo de fracaso logístico en un famoso episodio bélico pero... ¿en qué guerras la logística funcionó a la perfección?, ¿condujo este buen funcionamiento a la victoria final?, ¿se puede hallar una solución aproximada al problema del viajante?, ¿qué otros problemas aparecen en logística?, ¿cómo se han incorporado a la empresa y a la ingeniería los avances militares?... Estas y otras preguntas se resolverán en una próxima segunda parte...

Agradecimientos:

Agradecemos a la profesora Herminia Calvete su aporte bibliográfico y, de manera especial, al profesor Luis Rández por sus consejos y precisas revisiones.

¹ Centro Universitario de la Defensa-IUMA, Academia General Militar, Ctra. de Huesca s/n., 50090, Zaragoza, España. E-mail address: jortigas@unizar.es, raquelvg@unizar.es

² Centro Universitario de la Defensa, Academia General Militar, Ctra. de Huesca s/n., 50090, Zaragoza, España. E-mail address: martat@unizar.es

Referencias

M.S. Bazaraa, J.J. Jarvis, H.D. Sherai (1990): Linear Programming and Network Flows. Editorial Wiley.

D. Stahel (2009): Operation Barbarossa and Germany's defeat in the East.

W. L. Winston (1994): Investigación de Operaciones. Aplicaciones y Algoritmos. Editorial Iberoamérica. Enciclopedia Larousse. Editorial Planeta.

Wikipedia: es.wikipedia.org/wiki/Problema_del_viajante.

Página Web TSP: comopt.ifi.uni-heidelberg.de/software/TSPLIB95/

Revista ejército nº 849, diciembre 2011: "10º Aniversario de la Academia de Logística".

ABC: www.abc.es/20110627/local-aragon/abci-aclog-general-201106270845.html

Imagen Barbarroja: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b8/Eastern_Front_1941-06_to_194112.png

Imagen libro: covers.openlibrary.org/w/id/6024204-M.jpg Imagen Jomini: memo.fr



Buscando el Oro del Inca

Existen lugares en el mundo que están cargados de acontecimientos históricos y que además nos vinculan emocionalmente, debido en un primer instante; a la conexión que en un momento dado del pasado se realizó entre un grupo de españoles, influenciados por sus circunstancias sociales y económicas, con otros pueblos de cultura otrora enigmática, pero también por los mudos testigos pétreos que espolean a la comunidad científica en aras de ser resueltas sus incógnitas.

Cuando en el año 1534, los conquistadores españoles llegaron a Cusco, Qosco en lengua quechua, a la sazón capital del Imperio Inca, situada en los Andes, y conocida como el “ombligo del mundo”, acababan de encontrarse con uno de los mayores imperios de la antigüedad, y de hecho el más grande que se había conocido en el continente americano.

Éste se fue desarrollando a través de los años, sobre tierras habitadas por otros pueblos y culturas tales como; la Chimú, que precisamente se ubicaba anteriormente en la zona de la capital Qosco; la Chavín; la Mochica; la Nazca y la Tiahuanaco, todas ellas con su personalidad y capacidad creadora, envueltas siempre en las aureolas de misterio que se ciernen sobre sus vestigios arqueológicos que han perdurado hasta nuestros días.

Pero este gran imperio, coetáneo del azteca, llegó a abarcar una extensa zona geográfica que iba desde la actual Colombia hasta Argentina, pasando por Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, construyó una amplia y eficiente red de comunicaciones, y su pueblo, el inca, de habla quechua, procedía de las regiones selváticas de los Andes y de las cuales emigró, tal vez hacia el siglo XI. Precisamente debido a su organización militar y aptitud para la guerra, fue sometiendo a los primigenios pobladores de estas áreas en su movimiento hacia los asentamientos finales.

La administración imperial se basaba en un sistema militar rígido y perfectamente diferenciado en clases sociales impermeables, y a nivel territorial, se articulaba en cuatro distritos, con su capital Qosco dividida en una serie de cuadrículas, y con la singularidad de que los pobladores de cualquier parte del imperio que iban a visitarla, sólo estaban autorizados a permanecer en la cuadrícula vinculada a su distrito.

Pero toda esta capacidad administrativa, que al parecer tuvo la influencia de la cultura Chimú, se basaba paradójicamente en un sistema de comunicación rudimentario, el quipus, con cordones de diferentes colores, longitudes y nudos, ya que la lengua oral quechua, no disponía del equivalente desarrollo en su escritura.

Este pueblo llamado inca, emparentado irremediamente con el oro a lo largo de toda su historia, y donde su religión se fundamentaba en el culto al Sol, Inti, tiene un origen igual de misterioso que la mayor parte de los otros pueblos a los que subyugó. Para ello no faltan las leyendas que hablan de un dios llamado Tici Viracocha, que surgió del lago Titicaca, y que creó a los hombres a su semejanza, tras destruir a los que habitaban en las cercanías del lago, ya que según dicha tradición le habían ofendido con sus actos. Se pueden observar, hoy en día, imágenes de este dios irascible en la puerta conocida como “friso de los pájaros” de





Tiahuanaco y en el Templo de la Koricancha de Cuzco, entre otros.

Este mundo se encontró en el año 1531 con Francisco de Pizarro y el resto de conquistadores españoles, que habían llegado desde España, con el apoyo del emperador Carlos I, el cual había redactado específicamente un convenio y firmado las Capitulaciones de Toledo del 17 de agosto de 1529, por las que se le nombraba al primero en exclusiva, gobernador, capitán general y adelantado de las nuevas tierras conquistadas. Este detalle, tan importante para Pizarro, le ocasionaría años después la muerte a manos de los seguidores de uno de



sus socios de la empresa, Almagro.

Cuando estos conquistadores se toparon con el Imperio Inca, éste se encontraba en plena guerra civil fratricida entre los hijos de Huayna Capac; Atahualpa y Huascar. Totalmente sumergidos los conquistadores en el área de poder incaica, y con la presión de los enemigos en la Corte, que buscaban despojar de todos los derechos a Pizarro si éste no ofrecía resultados positivos y tangibles, pero siempre acompañados de la idea del “no retorno” y la fe en encontrar riquezas incalculables, el grupo se propuso no parar hasta encontrar lo que ansiaba.

Tras cientos de kilómetros recorridos, las tropas de Pizarro, con sus caballos y arcabuces, fueron al encuentro del Inca Atahualpa en la fortaleza de Cajamarca, que tras un episodio de subestimación del enemigo por parte del último, ya que no contando con un ejército de nivel similar al de su nivel técnico, no tuvo en consideración el poder español, cayó prisionero en manos de Pizarro. Comenzaba entonces la búsqueda desesperada por parte de los conquistadores de encontrar aquellas riquezas y oro que tantas veces habían oído contar a otros indígenas y descubridores.

Pizarro presionó a Atahualpa para conseguir el oro que buscaba, llegando a producirse el ofrecimiento por parte del inca de llenar una habitación de oro y plata a cambio de que le respetaran la vida. Cumplida la propuesta, Pizarro acusó a Atahualpa de diversos cargos y lo ejecutó el 26 de julio de 1533, aliándose con la nobleza partidaria de Huáscar. Nombró rey inca a Túpac Hualpa, hermano del ejecutado, para seguidamente conquistar la ciudad de Qosco en 1522, y fundar la de Lima el 18 de enero de 1535.

Finalizada la etapa propia de conquista entre los años 1532 y 1533, comenzaba la del dominio español sobre lo que muchos años más tarde sería conocido como el Perú. No cabe duda que uno de los objetivos fundamentales, desde el punto de vista táctico, fue el de apoderarse de la citada ciudad de Qosco, el centro de gravedad de todo el Tahuantinsuyo, como era nombrado el imperio incaico en quechua, y que tras apoderarse de ella fue rebautizada con el título de “La muy Noble y Gran ciudad de Cuzco” el 23 de marzo de 1534, construyendo una iglesia en la Plaza Mayor, a la que los incas denominaban “plaza del guerrero”, y asentando a los primeros colonos españoles a los que se les hizo entrega de cierta cantidad de indios para ser empleados como trabajadores.

No se pueden negar los actos de saqueo de metales preciosos que se produjeron a lo largo de toda la contienda y en los posteriores años de

dominio, por otro lado práctica común en pueblos conquistadores, y no solamente en la citada Cajamarca y en diversos palacios señoriales, sino en la propia ciudad de Cuzco, sobre todo en el templo de la Koricancha. Éste último, era un centro ceremonial conocido como “el templo dorado”, dedicado a la adoración del Sol, Inti, y recibía este nombre precisamente porque la construcción pétreo estaba forrada superficialmente con planchas de oro que fueron extraídas posteriormente por los conquistadores y sobre el que se construyó el convento de Santo Domingo.

Al margen de lo anterior, y envolviéndonos de cierto romanticismo, el verdadero oro del Inca aparecería siglos más tarde de la mano de arqueólogos y exploradores, que fueron sacando a la luz la amplia panoplia de tesoros arqueológicos que, siempre bajo la influencia del misterio



Vista del Lago Titicaca. Foto del autor.

que envuelve a todo lo que aún no se ha conseguido explicar empleando el método científico, no han dejado de asombrarnos.

Empezando por Cuzco; tiene el honor de ser considerada como la capital más antigua de toda América, y su fundación se debería, según la opinión mayoritaria de los especialistas, a las migraciones de los pobladores de Tiahuanaco, cuna de una antigua cultura que se extendió por el Altiplano, cuyos restos se sitúan a unos 20 kilómetros del lago Titicaca. En ella se aprecian los vestigios arquitectónicos de un pasado que hace gala del dominio de la construcción con el empleo de la piedra sin argamasa que tenían los antiguos incas, ya que hay que recordar que la rueda tan sólo la conocían rudimentariamente y sin aplicación técnica alguna.

Esta forma de construir, que predominó desde los tiempos del inca Pachacutec Yupanqui hasta la llegada de los conquistadores de Pizarro, se caracterizó por la sobriedad de las formas y la permanente búsqueda de la simetría, teniendo como característica más peculiar la capacidad de ensamblar piedras de gran tonelaje sin resquicio alguno, empleando unos procedimientos de transporte y elevación que aún hoy plantean muchas dudas a los arqueólogos que las han estudiado, y que se asemejan a otras formas de construir en la antigüedad, como por ejemplo, las pirámides del Antiguo Egipto.



Vista de la fortaleza de Sacsayhuamán. Foto del autor.

La capital cuzqueña es el centro e inicio de una ruta plagada de antiguas ruinas de igual técnica como; la fortaleza de Sacsayhuamán, a las afueras de esta ciudad, y que asombran precisamente por el tamaño ciclópeo de sus piedras. Siguiendo el curso del río Urubamba se encuentra Ollantaitambo, igualmente repleto de monolitos como los de su Templo del Sol, al que se le suman otros lugares simbólicos como Pisac, Quenqo y por último... Machu Pichu.

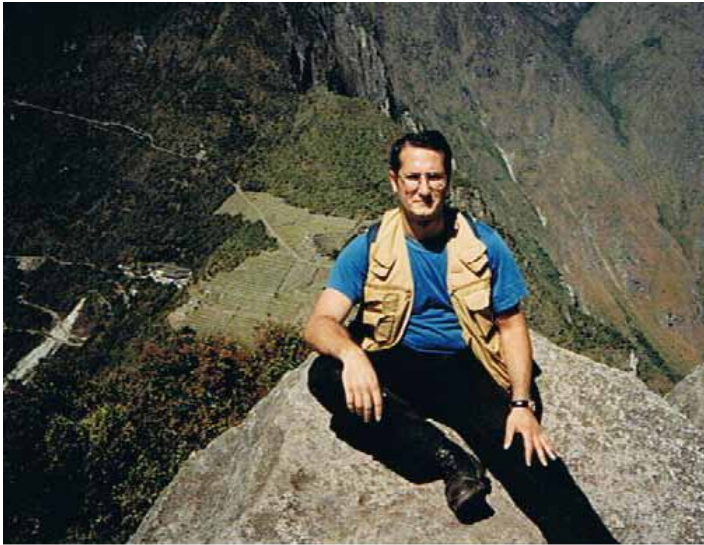
Mucho se ha escrito sobre esta ciudad, situada en un entorno paisajístico embriagador, tanto por su belleza y riqueza arquitectónica, como por la relación de proporciones, tamaños y alturas. Siempre se la ha considerado como “la ciudad perdida”, o la “ciudad secreta” de los incas, y sobre su origen no faltan las más imaginativas y fantasiosas teorías. Pero, es muy probable que hacia el año 1440, Pachacutec ordenara la construcción del complejo urbano debido a la visión de éste como lugar sagrado y enigmático, en una zona de confluencia de valles donde existía una densidad de población considerable y diversos núcleos de producción agrícola que la abastecían así como a los habitantes de Machu Pichu, ciudad que se comunicaba con otras localidades mediante una red de hasta ocho caminos.

En esta ciudad vivieron durante mucho tiempo la cohorte de Pachacutec y las acllas, mujeres bellas escogidas por los rincones del Tahuantinsuyo para servir al Inca y al dios Sol. Se daba la circunstancia, que una de las políticas más comunes llevadas a cabo por los antiguos incas, fue el reasentamiento en diferentes lugares del imperio de mitimae, pertenecientes a diversos grupos étnicos sometidos por ellos y Machu Pichu, no fue una excepción, ellos constituyeron la fuerza de trabajo. Por eso, cuando se produjo la guerra civil entre 1531 y 1532, y la posterior llegada de los conquistadores españoles, muchos de estos mitimae aprovecharon para huir y regresar a sus tierras. Tras estos hechos, la ciudad quedó prácticamente deshabitada, pero no por ello dejó de existir.

Sobre las leyendas acerca del desconocimiento de su existencia por parte de los españoles, cabe hacer algunas puntualizaciones; en primer lugar, los conquistadores introdujeron un sistema de



Templo de las tres ventanas en Machu Pichu. Foto del autor.



*Vista de Machu Pichu desde la cima del cerro Huayna Picchu.
Foto del autor.*

llamado Agustín Lizárraga, que junto a otros habitantes de Cuzco, habría llegado a las antiguas ruinas de la ciudad, visitándola varias veces y dejando incluso constancia de ello mediante pintadas en el conocido como Templo de las tres ventanas. Basándose en estas informaciones, el norteamericano organizó una primera expedición que le llevó al lugar el 24 de julio de 1911, con la ayuda de las indicaciones de lugareños.

Así es como Hiram Bingham se topó, cubierta de maleza, con una de las maravillas del mundo, comenzaron las excavaciones arqueológicas con la ayuda de especialistas y universidades, el estudio de los restos encontrados y también... con el expolio.

Este hecho, es casi una constante histórica a la hora de “descubrir” restos arqueológicos, ya que ha sido común que en las inmediaciones, los lugareños conozcan de la existencia de los mismos, si bien en ocasiones son confundidos en su origen e importancia, aspectos que corresponde esclarecer a los equipos de investigadores.

Hiram Bingham, no fue entonces el primero en ver las ruinas de Machu Pichu, aunque sí es innegable que fue el que llevó a cabo los primeros estudios arqueológicos tendentes a descifrar los códigos y vestigios allí presentes, y aunque se alejara de la ortodoxia científica en ocasiones.

Por ello, ahora podemos conocer y estudiar cada una de sus más importantes partes, como; el Templo del Sol, la zona agrícola, el Templo Principal, la Plaza Sagrada, el templo de las Tres ventanas, la enigmática piedra Intihuatana relacionada con fenómenos astronómicos, la roca sagrada, las técnicas constructivas en base a herramientas de bronce para trabajar la piedra y métodos de abrasión con arena para su alisamiento, e incluso una auténtica arquitectura que refleja a los principales animales andinos.

Ya comenté que había muchas teorías “*explicativas*” acerca del lugar, desde las que la relacionan con una construcción pre incaica, hasta las que hablan de un lugar estrictamente de culto conformado principalmente por mujeres, ya que de los restos humanos encontrados en Machu Pichu, la mayor parte eran de mujeres, existiendo también las que indicaban al lugar como una fortaleza, e incluso las que la identificaban con Vilcabamba, la ciudad donde los incas libraron su última y encarnizada lucha contra los conquistadores españoles.

Sea como fuere, el futuro nos aguarda nuevas noticias y descubrimientos de estos lugares, cuyos nombres desde hace siglos comenzaron a sonar en España, a consecuencia del encuentro de civilizaciones distintas.

recaudación tributaria basada en encomiendas, y las crónicas reflejan la existencia de Pichu como localidad perteneciente a la de Ollantaytambo, en segundo lugar, algunos cronistas españoles dejaron registrado el nombre de una ciudad a la que llamaron Pitcos, si bien no se puede demostrar que hicieran referencia a Machu Pichu, en tercer lugar, y siglos más tarde, por motivo de las prospecciones mineras que se llevaron a cabo en la zona, se contó con mapas que situaban a la ciudad y sus montañas, confeccionados por los equipos técnicos de empresarios alemanes y seguidos por exploradores franceses. Pero habría que esperar al siglo XX, cuando entrarían en escena unos nombres que se asociarían con el descubrimiento de la ciudad y también con la polémica.

Un norteamericano profesor de historia, Hiram Bingham, investigador de los vestigios incas, tuvo al parecer noticias de un arrendatario de tierras



Vista de la ciudad de Machu Picchu con el cerro Huayna Picchu. Foto del autor.

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Que son los Sistemas de Información (IS) y su importancia.

El planteamiento de este capítulo ha surgido desde la experiencia que me hace reconocer que muchas veces nos dominan los conceptos que realmente no conocemos, que nos suena su nombre o incluso creemos saber a que se refieren, pero que si analizamos realmente su significado, no sabemos completamente cual es su alcance y sus métodos.

Para iniciar este capítulo debo comenzar diciendo que un sistema de información existe tanto en cuanto hay una organización que precisa de su existencia. Si no hubiese alguien que necesitara el conocimiento, control o la difusión de la información no sería necesario un Sistema de Información.

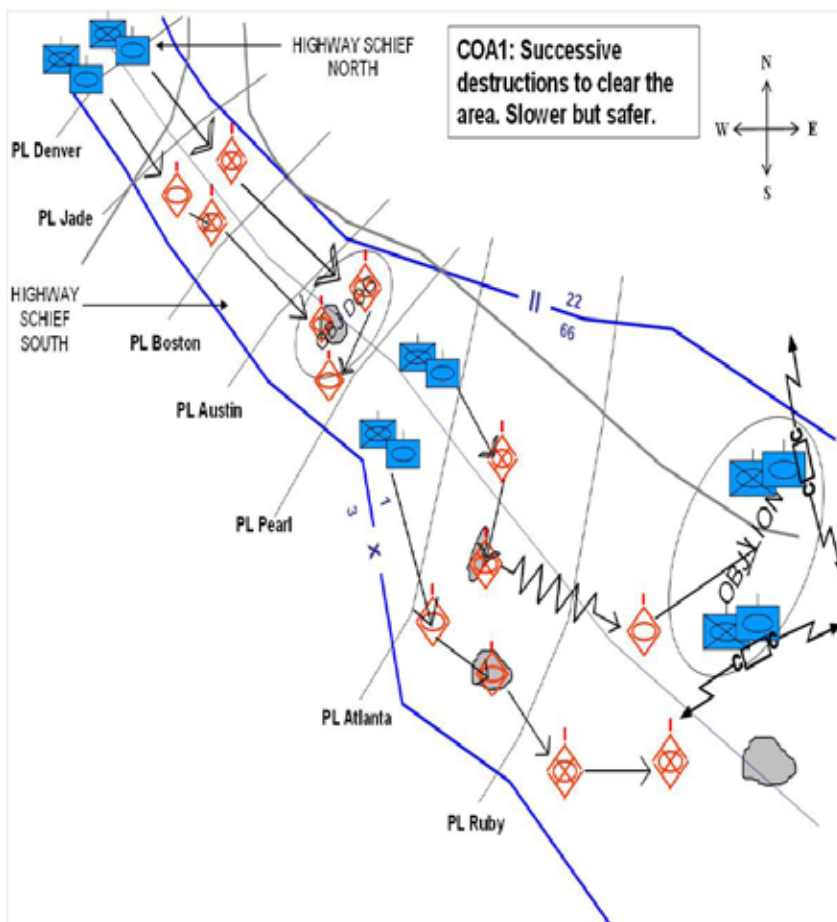
Ya sabemos que es información, pero ¿Qué queremos decir cuando hablamos de SISTEMA?.

La definición que podemos dar como válida es que, un sistema, es un conjunto de elementos interrelacionados entre sí para lograr un fin común. En nuestro caso estamos hablando de que esos elementos interrelacionados entre sí son la información la cual trataremos de tal manera que pueda ser empleada para algo concreto.

Por lo tanto, y en base al párrafo anterior, podemos definir SISTEMA DE INFORMACIÓN (IS) como todas aquellas tecnologías y herramientas que nos permiten gestionar datos para obtener información.

En definitiva los IS ayudan a ver, entender, comunicar, analizar y controlar la información de las organizaciones. Nos va a permitir, mediante un conjunto de componentes relacionados entre sí capturar, analizar, procesar y distribuir la información para ayudar en el control, análisis, visión y toma de decisiones de una organización.

Pero el proceso de tratamiento de esa información no es estática, sino que funciona de forma dinámica y una vez que hemos tratado adecuadamente la información, debemos reinyectar los resultados obtenidos nuevamente



en el proceso, ya que esta información se va modificando y actualizando con el tiempo y puede producir una variación significativa en los datos obtenidos que podría modificar la toma de la decisión.

El desglose del proceso de un sistema de información es el siguiente:

1. Obtención de los datos a tratar
2. Procesado de los mismos
3. Obtención de información útil.
4. Repetición del proceso con los datos obtenidos.

Para la realización de cada una de estos apartados debemos emplear la tecnología existente en cada caso y con un fin concreto. Para obtener los datos debemos emplear sensores y comunicaciones. En el caso del procesado de los datos, la parte más tecnológica del proceso, deberemos emplear elementos de Hardware y de Software, así como dispositivos de almacenamiento, donde guardar la información del proceso de análisis. En la obtención de la información, deberemos representarla mediante dispositivos de presentación y emplear nuevamente las comunicaciones.

Como vemos no es un proceso sencillo de llevar a cabo, y necesita de unos conocimientos técnicos

adecuados para poder obtener unos buenos resultados.

Debemos tener muy en cuenta a la hora de hablar de Sistemas de Información que antes de emplear cualquier sistema, deberemos analizar cuales son las necesidades de información de la organización a la que queremos apoyar. Por supuesto y dada la importancia de las comunicaciones, deberemos tener muy en cuenta la conectividad ya que, si no, la obtención de los datos y su posterior difusión o explotación se verá seriamente mermada en su alcance. El sistema debe ser tan seguro como la organización a la que sirva lo precise, y el control de seguridad debe ir en la misma dirección. En cualquiera de los casos es imprescindible mantener la integridad de la información, y evitar la posible falsificación de la misma a lo largo del proceso o en alguno de sus pasos, ya que esto hará que la información obtenida sea fiable

Importancia de los IS.

La tecnología está presente en todos los aspectos de nuestra vida y por supuesto de nuestras organizaciones. No hay actividad que no se base en el empleo de la información para la obtención de resultados.

Cualquier toma de decisión que se realice, está precedida de un uso intensivo de los sistemas de información, al objeto de ajustar la decisión a la mejor de las posibles evoluciones del escenario de estudio.

Clasificación de los IS.

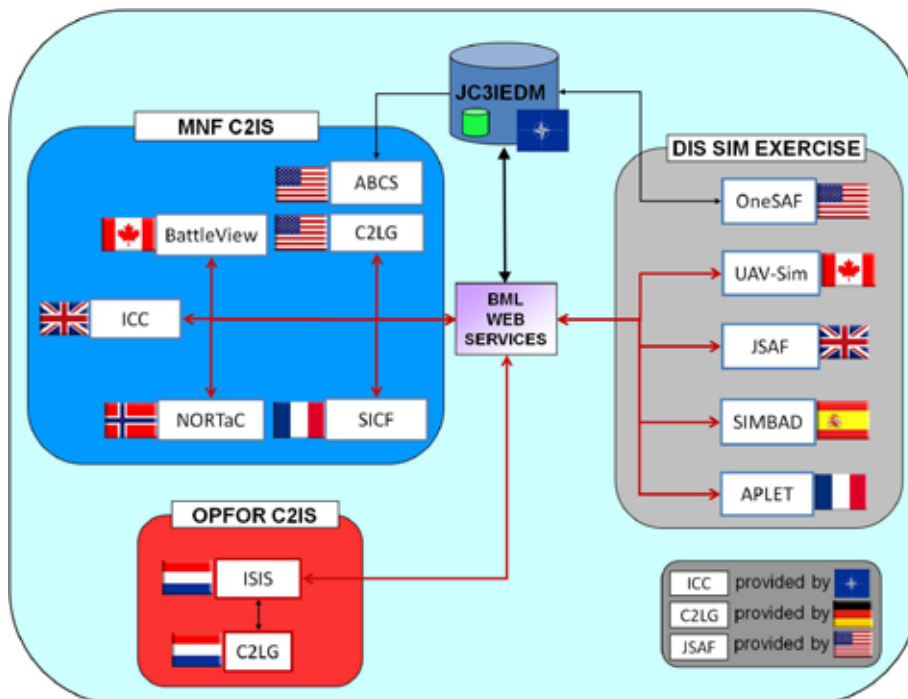
Los IS se pueden clasificar en diferentes tipos, según al nivel de organización al que da servicio.

De esta forma tendremos IS de tipo Operativo, que proporciona información cercana a la realización de las tareas o lo que se llama cercana a la organización, de tipo de Conocimiento, para ser explotada por los propios componentes de los IS, de tipo Gestor, al objeto de apoyar a administradores y, por último, de tipo Estratégico, para la toma de las decisiones a alto nivel.

En todos los casos, los IS se basan en los procesos de comunicación y en la toma de decisiones. Son los dos pilares de todo IS y lo que le da sentido a los mismos.

Componentes básicos de un IS.

Todo IS debe contener, al menos, dos componentes básicos que son: una base de datos y un Interface de usuario. El primer componente, la base de datos, nos servirá para almacenar la información que se obtendrá de los sensores o de las



comunicaciones, y que posteriormente será convenientemente tratada. El segundo de los componentes es el interface de usuario, a través del que nos relacionaremos con los resultados y donde se nos mostrará, de una forma sencilla y comprensible, los datos obtenidos del análisis de la información.

Construir un IS.

El diseño de un IS debe ser muy meticuloso, y tener en consideración todos los aspectos que influyan en el cometido principal para el que se está creando.

Como parte fundamental del mismo, ya mencionado anteriormente, está la Base de Datos, la cual debe cumplir una serie de requisitos en su construcción y empleo. Como punto principal debemos contemplar que no se debe almacenar toda la información que exista o que produzcan los sistemas de obtención, sino que sólo se deben almacenar los datos que serán necesarios recuperar en un futuro próximo, guardando en históricos los datos antiguos para emplearlos, si es necesario, en usos futuros.

Por lo tanto nuestro sistema de base de datos tendrá un sistema transaccional, donde se archivarán los datos necesarios para el momento actual y unas tablas, donde se almacenarán como históricos, para usos futuros.

Es fundamental que en nuestra base de datos no se guarde información que pueda ser calculada con los datos ya existentes, ya que esto produce un mayor consumo de espacio y es inútil el dato que se guarda, ya que se obtiene de otros.

La base de datos debe tener campos de control con el objeto de poder validar los datos que se han introducido, tanto de entrada como de salida.

Debemos evitar que los archivos crezcan de forma descontrolada e indefinidamente, estableciendo máximos y mínimos en el tamaño de los mismos de tal forma que sea posible reestructurarlos.

En el momento que se de una



entrada de alta, ésta no debe borrarse nunca, ya que se trata de un dato histórico y de él se pueden obtener conocimiento.

Todos los datos que se introduzcan en la BD deben ser atómicos en el sentido de que no deben ser datos que se puedan subdividir ya que esto conduce a la necesidad de más programación.

Todas las entradas en la Base de datos deben tener un identificador único, por el que se pueda acceder de forma unívoca a él.

El segundo componente básico es el interface de usuario. Este también debe cumplir con una serie de especificaciones en su diseño, teniendo en cuenta que normalmente la calidad de un IS se mide, quizás más por su facilidad de uso que por la calidad de los datos. Un IS con datos muy buenos pero que no se exponen bien, normalmente está encaminado al fracaso, en cambio, el caso contrario suele ser garantía de éxito. En definitiva si las interfaces no están bien diseñadas, el usuario no podrá operar correctamente el sistema y será un fracaso. Para evitarlo, las interfaces deben tener un diálogo lo más natural posible y sobre todo ser funcionales, facilitando el trabajo del usuario.

Interfaces.

Cualquier ordenador dispone de tres componentes principales: hardware, software y usuario. Se puede definir la interface hombre-máquina de forma general como la interacción que realizan estos componentes entre sí.

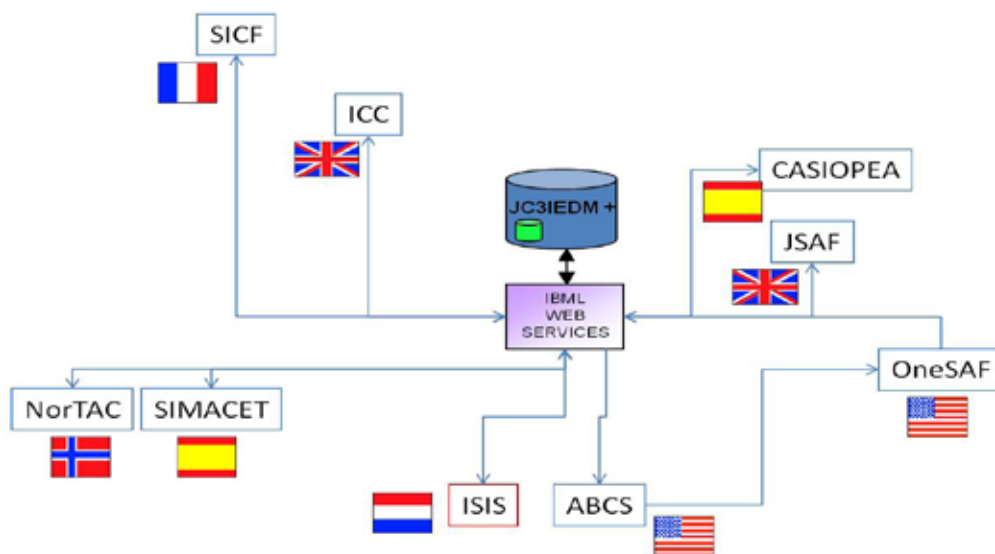
Para poder adentrarnos en este apartado, quizás complejo para los que no tengan conocimientos en materias informáticas o de comunicaciones, debemos definir, un poco más profundamente, que es un interface y los diferentes tipos que existen.

Dependiendo cual sea nuestra organización y para que empleemos los IS, podemos definir los componentes de los interface como:

Software: se definiría como parte de un programa informático que permite el flujo de información entre un usuario y la aplicación o programa software, o entre la aplicación informática y otros programas. Esta parte está constituida por un conjunto de comandos y métodos informáticos que permiten estas relaciones.

Hardware: se definiría como el conjunto de componentes informáticos para lograr interactividad entre un usuario y un ordenador. Si nos centramos en una definición desde el punto de vista de la electrónica, es el puerto informático por el cual se envían o reciben señales desde unos

Architecture



sistemas a otros.

En definitiva, interface sería todos aquellos componentes, bien Hardware, Software o electrónicos, que permiten a un usuario interactuar con un ordenador, de forma personal a través de la pantalla o a través de enlaces materializados por la conexión a puertos de entrada salida del equipo informático.

Para poder comprender mejor la definición realizada en el párrafo anterior, pondré un ejemplo. En la vida real empleamos multitud de interfaces para relacionarnos, por ejemplo cuando realizamos una llamada telefónica empleamos el teclado del teléfono como el interface de entrada de datos y a través de él introducimos el número de la persona con la que queremos establecer comunicación. Con esto le estamos indicando al sistema de comunicaciones con quien queremos hablar, sin tener que realizar ninguna acción más. Este sería un interface y es algo que empleamos diariamente. Pero podríamos poner otro ejemplo mucho más directo y todavía más empleado y es el mando de la televisión, a través del cual nos relacionamos con el aparato de televisión diciéndole, de forma

electrónica, que canal queremos ver, o que sonido deseamos. Este sería otro interface del usuario con la máquina.

En un IS nos debemos referir principalmente al llamado Interface de usuario, ya que es a través de éste como nos vamos a relacionar con el ordenador.

El diseño de la interface de usuario es crítico para el manejo del equipo. Hay algunos muy bien diseñados y otros que requieren conocimientos muy técnicos para poder emplearlos.

Funciones principales del Interface.

Son las siguientes, aunque no las únicas:

Puesta en marcha y apagado del ordenador.

Control de las funciones del ordenador.

Comunicación con otros sistemas.

Gestión de directorios y archivos.

Herramientas de desarrollo de aplicaciones.

Intercambio de datos entre aplicaciones.

Sistema de ayuda.

Tipos de interfaces hombre-máquina (de usuario).

Las interfaces básicas de usuario son todos aquellos sistemas por los cuales se permite la comunicación entre el hombre y el ordenador.

Dentro de las Interfaces de usuario se puede distinguir principalmente dos tipos:

Uno hardware, en el que se encuentran comprendidos todos aquellos componentes hardware que permiten ingresar, procesar y distribuir los datos. En este apartado se encuentran incluidos el teclado, el ratón y la pantalla.

Otro software, definido y diseñado por el programador o diseñador de programas, que permite la interacción del usuario con uno o varios programas software. En este apartado nos encontramos con los diseños de pantallas de acceso a aplicaciones, como puedan ser las de acceso a Windows o a Messenger.

Pero podríamos hacer otra clasificación que se basara en su evolución que, como ya sabemos, corre paralela con la de los sistemas operativos y de hecho, la interface H-M, constituye actualmente uno de los componentes principales

de cualquier S.O., vease sino el Windows Vista, que es todo interface.

En este sentido podemos clasificar el interface en varios apartados como son:

Interfaces de línea de comandos (command-line user interfaces, CUI,s).

Es el característico de los entornos de consola, como puede ser sistemas operativos como UNIX o Linux en su configuración no gráfica. También se emplea con gran profusión en sistemas operativos de routers o switches, para acceder al Sistemas Operativos (IOS) del dispositivo.

En la interacción con el equipo se emplea un teclado y las órdenes están encaminadas a realizar una acción.

El usuario debe conocer cuales son los componentes del sistema, como se llaman y como funcionan los programas que va a ejecutar, ya que este interface no da muchas ayudas. En definitiva, un CUI es adecuado para usuarios expertos, no para novatos.

Interfaces de menús.

Un menú es una lista de opciones que se muestran en la pantalla o en una ventana de la pantalla para que los usuarios elijan la opción que deseen. Los menús permiten navegar dentro de un sistema y seleccionar elementos de una lista, que representan propiedades o acciones que los usuarios desean realizar sobre algún objeto. Las interfaces de menús aparecen cuando el ordenador se vuelve una herramienta de usuario y no sólo de programadores.

Interfaces gráficas (graphical user interfaces, GUI,s).

Lo que se pretende con este tipo de interface es llevar a cabo el principio de WYSIWYG (What you see is what you get) o lo que es lo mismo, lo que ves es lo que puedes hacer.

Un GUI es una presentación gráfica en la pantalla del ordenador de los programas, datos y objetos, así como de la interacción con ellos. Un GUI proporciona al usuario las herramientas para realizar sus operaciones, más que una lista de ellas.

Una característica importante es que permite no sólo presentar sino también manipular los objetos e información de la pantalla.

Los GUI usan el estilo objeto-acción, en contraposición al acción-objeto de los CUI o las interfaces de menú. El usuario selecciona un objeto, y después la acción a realizar sobre dicho objeto.

Interfaces orientadas a objetos (object oriented user interfaces, OOUI,s).

Su aspecto es similar al de las GUI,s. La diferencia estriba en el modelo subyacente ya que las GUI,s son interfaces orientadas a la aplicación, mientras que las OOUI,s están orientadas al objeto.

El objetivo de la OOUI es que el usuario se concentre en sus trabajos a realizar en vez de en el ordenador. Para lograrlo lo que se hace es ocultar la organización del sistema al usuario (un ejemplo serían los accesos directos en Windows).

El estilo de interacción de los OOUI,s es el de objeto-acción

(también se da en los GUI,s, aunque mezclado con el estilo acción-objeto).

Los objetos se pueden clasificar en tres categorías: datos, contenedores y dispositivos. Sobre ellos se definen distintas vistas (por ejemplo, la ayuda constituye una vista del objeto). Definir los objetos y las vistas es lo más complicado del diseño de la interface de este tipo.

Características humanas del diseño de interface.

Para poder acometer el diseño de las interfaces se deben considerar diferentes aspectos, importantes cada uno de ellos en sí mismo, y que paso a comentar.

Al diseñar interfaces de usuario, deben tenerse en cuenta las habilidades de entendimiento de los seres humanos, como es la percepción, y adaptar el programa a ellas.

Así, una de las cosas más importantes que una interface puede hacer es reducir la dependencia de las personas de su propia memoria, no forzándoles a recordar cosas innecesariamente (por ejemplo, información que apareció en una pantalla anterior) o a repetir operaciones ya realizadas (por ejemplo, introducir un mismo dato repetidas veces).

La persona tiene habilidades propias del ser humano y son distintas de las que posee una máquina. Debemos apoyarnos en la máquina para complementar nuestras facultades humanas al objeto de ampliar nuestras capacidades (por ejemplo la escasa capacidad de la memoria a corto plazo que tiene el ser humano y que la máquina puede complementarlo).

Pasos para el diseño de un Interface.

Se pueden distinguir cuatro fases o pasos fundamentales:

Reunir y analizar la información del usuario

Diseñar la interface de usuario

Construir la interface de usuario

Validar la interface de usuario

Reunir y analizar la



información del usuario.

Saber para que se va a emplear este entorno, que trabajos se van a realizar y en que condiciones las va a realizar.

Diseñar la interface de usuario.

Definir los objetivos de empleo de acuerdo a los requerimientos del usuario.

Construir la interface de usuario.

En esta fase se debe realizar un prototipo previo que se mostrará al usuario para comprobar que cumple con las expectativas del mismo.

Validar la interface de usuario.

Es fundamental comprender en este proceso que la interface es para el usuario no para el sistema.

Parámetros a tener en cuenta en el diseño de los interfaces.

A modo de ejemplo realizaré un breve resumen sobre algunos parámetros que debemos tener en cuenta en el diseño de los interfaces.

Presentación de información.

El número de objetos que deben colocarse en la pantalla no debe ser muy numeroso, ya que complica la tarea al usuario. Estos objetos que coloquemos en pantalla, deben estar adecuadamente distribuidos,

ayudando a su localización.

Color, sonido y animación.

Color: Hay que tener en cuenta que el usuario va a estar muchas horas delante de este interface, y no deben ser colores estridentes o muy brillantes, ya que producen que el usuario se canse, y pierda la concentración, además de posibles enfermedades oculares que pudieran surgir.

El color no es un elemento pictórico, sino que aporta información al usuario cuando está empleando el programa. Por ejemplo un número en rojo puede indicar que hay pérdidas en una contabilidad, y azul que está adecuado a los criterios marcados.

Sonido: Es algo que acompaña a muchos interfaces pero que, como todo, debe seguir determinadas reglas de empleo para ser incluido en el interface.

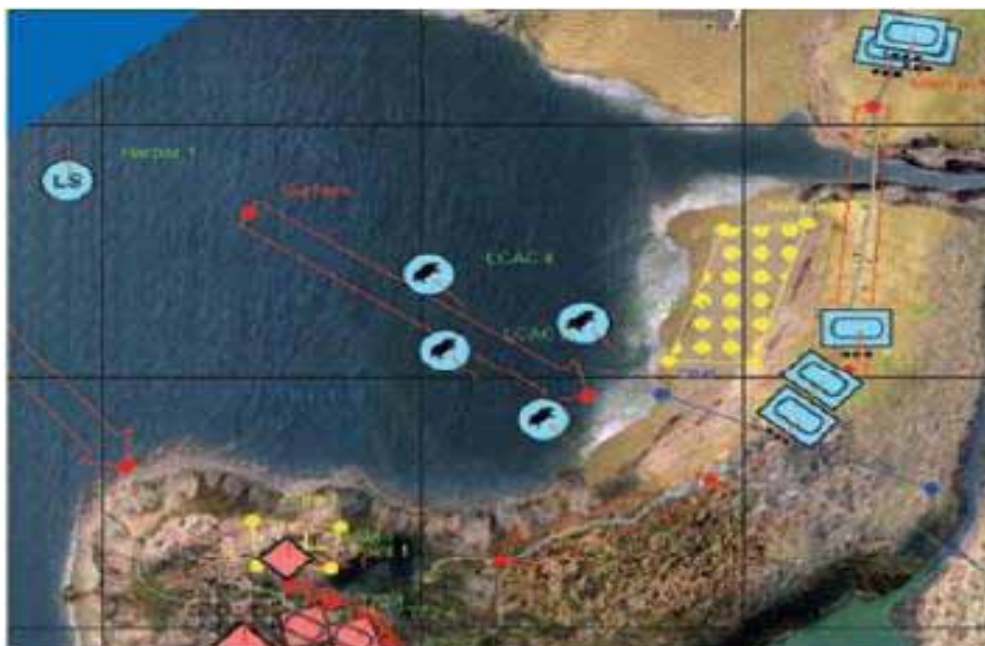
Se deberá valorar cuando debe ser más importante que una información visual (caso de una alarma) y por supuesto emplear el sonido adecuado. En cualquier caso debe ser posible su desactivación sin que afecte a la comprensión adecuada de la información. El sonido debe emplearse para informar, no como elemento decorativo.

Animación: Este apartado se

refiere a la aparición en un periodo de tiempo de diferentes objetos en la interface. Su objetivo es indicar al usuario que se está realizando alguna acción como puede ser el copiado de ficheros de un lugar a otro del sistema, o el inicio o fin de una comunicación.

Conclusiones.

En el mundo actual en el que vivimos los IS son de vital importancia y el buen o mal uso que se haga de ellos es la diferencia entre el perdedor y el ganador. El buen diseño de un IS ayuda en mucho al usuario final, pero es más importante saber interpretar los datos que se obtengan en beneficio de los objetivos hacia los que se dirija la obtención de la información. El tener muchos datos y no poderlos analizar adecuadamente es tan malo como no disponer de ellos. Incluso nuestro cerebro solo nos muestra lo que de verdad nos interesa y no todos los datos que recoge, lo que podría llevarnos a un colapso en la toma de decisiones. Para esto empleamos los IS, para poder analizar muchísimos datos y obtener la información adecuada y necesaria para una buena toma de decisión.



Semblanza de “Rafa” Ezquerro, un Magnífico Militar

Queridos Amigos y Compañeros
Cadetes:

Aunque por evidentes razones de edad y vicisitudes no hayáis tenido la suerte de compartir algún momento de vuestra vida con el General Rafael Ezquerro Solana (“Rafa” Ezquerro para los que sí la tuvimos), me veo en la necesidad y obligación de contaros algo sobre su estilo de vida, personalidad y virtudes que apoyaron y facilitaron tanto su andadura por este mundo como su Acción de Mando en el seno del Ejército al que dedicó su vida.

Este orgulloso y vocacional Riojano, así como Español ejemplar, se formó como Oficial de Infantería con la XXXIV Promoción de esta Casa, de la que siempre se sintió profundamente orgulloso. Fue habitual “Inquilino” del reducidísimo Cuadro de Honor de los Cadetes de la Academia, acreditando con orgullo la “Lechuga” que solamente lucían los verdaderos privilegiados por su valía para el Servicio siendo, a la vez que enemigo de actitudes soberbias por esto, profundamente amable y cariñoso con todos sus compañeros. Este magnífico puesto académico lo repitió como Oficial Diplomado de Estado Mayor, siendo el primero de su promoción.

Por azares de la vida, proximidad de Promoción, ya que pertenezco a la XXXV, y acción de la Providencia Divina, coincidí con él en mi primer destino, como Teniente de Infantería, en el Grupo de Fuerzas Regulares de Infantería “Tetuán” N° 1, en Ceuta. Ya entonces destacaba por sus cualidades profesionales y humanas, apoyo a todos sus compañeros de empleo, apacibilidad, trato exquisito



y respetuoso, desde sus Superiores Jerárquicos hasta el Soldado más Moderno o menos capacitado o afortunado de su Cía.

Tras posteriores contactos con él, muy ocasionales, en mi vida, tuve la fortuna de estar a Sus Órdenes como

Coronel Jefe de Estudios cuando fue nombrado General Director de la Escuela de Guerra del Ejército.

Al poco tiempo de comenzar su acción de Dirección y Mando, como Oficial General, el cáncer lo aprisionó y fue a partir de ese momento cuando su vida fue un ejemplo para todos los que tuvimos la inmensa fortuna y honor de estar a Sus Órdenes.

En ningún momento se dejó arrinconar por su mortal enemigo, no le concedió ante los demás la importancia y trascendencia que tenía, jamás perdió la alegría e ilusión por su trabajo y Espíritu de Servicio a todos sus Subordinados, desde este Coronel que suscribe, hasta el último empleado, hombre o mujer, civil de la Escuela de Guerra.

Recuerdo el comienzo de cada jornada esperando a que llegara a la cafetería, muy temprano, con el café, con todos sus Subordinados, con su sonrisa y buen humor, haciendo virutas o restando importancia a cualquier adversidad, aprovechando cualquier excusa para “Hacer unas risas”. Cualquier problema o inquietud era realmente suyo, sufría si no lo podía solucionar, se alegraba infinitamente al ver la satisfacción ante la resolución favorable y, en todo momento, jamás dio muestras de flaqueza ante la enfermedad que le atacaba sin piedad, de forma que todos llegábamos a pensar que la evolución era favorable y que se mejoraba progresivamente.

Cuando la situación era realmente dura para él, se retiraba unos instantes para recuperarse, regresando a su puesto como si viniera de tomar un café o darse una vuelta por la Escuela.



Hasta que las fuerzas se lo permitieron no dejó de asistir a todas las clases que pudo, tanto en Madrid, incluidas las del Curso de Geodesia y sus prácticas, como de la Sección Delegada de Zaragoza. Seguía muy de cerca las acciones de sus Profesores, siempre tenía palabras cariñosas, amables y de ánimo para ellos, incluso cuando implícitamente se apreciaba algún “Toque” para mejorar (Esto ya lo decían las antiguas Ordenanzas sobre la forma de Mando de los Cabos del Ejército: “*Graciable en lo que pueda y respetuoso, aún cuando reprimda*”).

En mis despachos con él, pude comprobar la templanza y capacidad de decisión, la asunción de riesgos y responsabilidades y, siempre, la preocupación por el cumplimiento de sus cometidos y el bien de sus Subordinados.

Animaba siempre a todos los alumnos de la Escuela, Oficiales y Suboficiales, con la mayor de las humildades, apoyándolos y animándolos a pesar de ser todos personas con sus problemáticas particulares el la “Retaguardia familiar”.

Creo que todos habéis escuchado alguna vez esta frase, procedente del Evangelio de San Mateo 7, 15 – 20:

“Por sus obras los conoceréis”

Quien haya estado cerca de “Rafa” Ezquerro habrá visto cómo vivió, cómo actuaba en diferentes ocasiones, cómo fue su vocación de decidir con Justicia, cual fue su ejemplo como persona y Oficial del Ejército.

¿Os “Suenan” estos verbos y virtudes?:

Obedecer, No pedir, No rehusar, Cortesía, Buen Trato, Verdad, Bizarría, Crédito, Opinión, Constancia, Paciencia, Humildad, Obediencia, Honor.

Lo anterior, como bien sabéis, es un resumen de algunas de las características que esta Academia General Militar, y los que en ella nos dedicamos a vuestra formación, tenemos la inexcusable obligación de inculcaros antes que cualquier otra cosa ni conocimiento, ya que de ello dependerá vuestra valía como Oficiales y Defensores de España. El General Ezquerro aprovechó su tiempo, exprimió el ejemplo de sus profesores y compañeros, y fue un reflejo de todas estas virtudes.

El pasado día 8 de enero, justo tres años después de hacerse cargo del Mando y Dirección de la Escuela de Guerra, Dios se lo llevó y le libró del sufrimiento que le acompañaba, en silencio y con resignación, desde hacía tanto tiempo.

Su despedida fue proporcional a su vida y ejemplo. En breves horas se movilizaron compañeros y subordinados de toda España, que desde primera hora de la mañana del día 9 de Enero colapsaron la sala de Directores de la Escuela de Guerra, donde se había instalado la Capilla Ardiente. Su funeral, en el Salón de Promociones de la Escuela fue una demostración de su inigualable prestigio y valía. Desde nuestro Ministro de Defensa hasta el último componente militar y civil de la Escuela, con emoción y lágrimas, abarrotaron las instalaciones para despedirse de tan excepcional, y sinceramente creo que irreplicable, Jefe.

Solo me queda tener un cariñoso recuerdo para Lourdes, su esposa, y sus hijos Marta y Jorge, que siempre tendrán el orgullo de haber tenido a “Rafa” en sus vidas, con la certeza de que ahora les cuidará desde el cielo, donde no tengo ninguna duda que estará.

El programa “Leopardo” español



Cuando se hayan entregado finalmente los últimos ejemplares de la serie, el Ejército español integrará 219 carros de combate Leopard 2E, 16 vehículos de recuperación Büffel (Búfalo), y 4 carros escuela, aparte de los 108 Leopard 2A4 que, inicialmente, fueron alquilados a Alemania.

Dado el tiempo que ha pasado desde que fue desarrollado el carro, las dos empresas germanas que participaron en su diseño, Rheinmetall y Krauss Maffei, ofrecen modelos mejorados como el MBT Revolution y el Leopard 2A7+, en los que fueron introducidas ciertas mejoras, como consecuencia de las lecciones aprendidas extraídas de los conflictos de Irak, Afganistán y Líbano, principalmente. En este tipo de conflictos y, presumiblemente, en los futuros, cobra un especial interés el combate en zonas urbanizadas frente a un enemigo asimétrico, capaz de atacar a los carros y blindados en los 360° y desde arriba, con armas tales como lanzagranadas tipo RPG, minas, cargas improvisadas IED, proyectiles formados por explosión EFP, etc. En consecuencia, no

estaría de más que se estudiara una actualización del Leopard, pensada especialmente para que sea eficaz frente a las nuevas amenazas.

Dada las escasas o nulas posibilidades de que todos los Leopard sean empleados juntos en un futuro conflicto como los citados, la modernización no tendría por qué afectar a toda la flota, ni mucho menos. Es más, teniendo en cuenta que los Leopard 2A4, tras 20 años de servicio, tendrán que ser actualizados en los próximos años, tal vez podría aprovecharse esa operación para transformar una parte de los vehículos de manera que, por ejemplo, una compañía de cada batallón Leopard, estuviera dotada con los vehículos remodelados, lo que permitiría además que todas las unidades no integradas en las Fuerzas Pesadas (Regimientos de Caballería de Ceuta y Melilla, y la BRIL V) fueran dotadas con los más modernos Leopard 2E.

En consecuencia con todo lo anterior, las mejoras que sería conveniente introducir en un número limitado de Leopards, cabe resumirlas en:

- Nuevo sistema de gestión del campo de batalla

(BMS) para sustituir al actual Lince que, dados los adelantos tecnológicos de los últimos años, se ha quedado totalmente anticuado. Además, por razones obvias, deberá ser compatible con el Sistema de Mando y Control del ET (SIMACET), con el que tendrá que integrarse.

- Protección anti-minas reforzada, en base a: Coraza adicional en la panza del vehículo; asientos especiales suspendidos del techo o de las paredes con apoyos para los pies; suelo totalmente despejado de elementos que puedan salir despedidos, transformándose en verdaderos proyectiles; protección de las barras de torsión; perfecta sujeción de todos los objetos y elementos del interior que puedan salir lanzados por el impacto; etc.

- Cámaras de TV/Térmicas que cubran todo el contorno del carro y la parte superior. La firma Indra ofrece el denominado Sistema de Conciencia Situacional Local (LSAS), inicialmente estudiado para el VBR 8x8, capaz de realizar las siguientes funciones: Recopilación de imágenes de sensores propios y externos (cámaras de conducción, estación de armas, etc.); integración y fusión de las imágenes; distribución de las imágenes a los diferentes



Cabe esperar que los 108 "Leopard 2A4" sean modificados a versiones especiales

puestos a demanda del usuario, con posibilidad de seleccionar una cámara concreta, un sector dentro de la panorámica, fusionar imágenes, y realzar la calidad de imagen; presentar una imagen panorámica en espectro visible y térmico, en cualquier condición (día, noche, con camuflaje, humos...) y con zoom digital en el sector de imagen seleccionado; y alertar a los tripulantes de cualquier movimiento en las proximidades del vehículo.

- Estación de armas de control remoto sobre el techo de la torre. A ser posible, que pueda montar distintos tipos de ametralladoras (7,62 y 12,70 mm) y lanzagranadas automático de 40 mm, y permita grandes ángulos de tiro, para batir objetivos situados en los pisos superiores de un edificio, por ejemplo.

- Módulos de coraza adicional y/o reactiva que cubra todo el contorno del vehículo, incluyendo el techo. Dentro de algún tiempo, cuando hayan sido probados convenientemente y su precio sea más asequible, sería recomendable estudiar algún sistema de defensa activa (ADS) de los que ya existen diversos modelos en avanzado estado de desarrollo, tanto con municiones defensivas¹ como dotados únicamente de perturbadores² y deslumbradores³.

- Utilización de rejillas tipo slat, alrededor del casco y de la torre, que han demostrado un cierto grado de eficacia frente a las cargas huecas de los lanzagranadas. La firma suiza RUAG ofrece un sistema, al parecer de mayor eficacia y mucho más ligero, consistente en una especie de red, que denomina LASSO.

- Instalación de una hoja empujadora para apartar obstáculos como escombros de edificios, árboles, vehículos destruidos, etc.

- Aplicación de tecnología stealth o de sigilo, encargada de disminuir las señales acústica, térmica y radar, basada en la utilización de: Pinturas especiales, sobre todo anti-infrarrojas; materiales absorbentes de radiaciones y redes miméticas multispectrales tanto estáticas como dinámicas; aislamiento térmico del cañón y de la cámara del motor, con especial atención a la salida de los humos de escape; proporcionarle formas angulosas y con pocos elementos salientes y debidamente carenados; y disminución del ruido procedente del motor y de los elementos mecánicos, especialmente las cadenas.



Los 4 carros escuela están siendo sometidos a un uso intensivo

- Utilización de nuevas municiones, entre las que destacaremos las siguientes:

*Carga hueca multipropósito (HEAT-MP). Con espoleta de impacto y a tiempos, produce un gran efecto rompedor pues tiene una gran cantidad de bolas de acero. Es utilizable incluso contra helicópteros.

*Rompedora de fragmentación controlada (HEF). Muy similar a la anterior de la que sólo se diferencia en el tipo de carga explosiva.

*Perforantes con efecto lateral potenciado. Las versiones alemanas PELE, son modificaciones de modelos APFSDS y HEAT-MP basándose su acción en que el núcleo duro con que están dotadas se rompa en numerosos fragmentos antes de penetrar en el blanco. Son apropiadas para batir vehículos ligeros, blindados (más de 100 mm de acero), paredes de hormigón (200 mm), muros de ladrillo (450 mm), sacos terreros (500 mm), etc.

*Antipersonal y Antimaterial (APAM). De procedencia israelí pero fabricada también en los Estados Unidos, cuenta con una espoleta de impacto y programable, además de seis cargas explosivas. En funciones antimaterial las cargas actúan como si fueran una sola, mientras que en acciones contra personal, con un alcance máximo de 3.000 metros, son liberadas y explotan sucesivamente en el aire produciendo un gran efecto rompedor.

* De metralla (Canister). Abandonados hace tiempo han sido retomados para batir zonas próximas ocupadas por personal al descubierto. Su carga está constituida por cientos de bolas de acero que hacen un barrido de 200 a 500 metros de profundidad.

* No letales. Tienen por finalidad inmovilizar o impedir que actúen grupos de personas sin causarles daños irreparables. Todavía en fase experimental, los diferentes programas en curso contemplan el uso de proyectiles cegadores, con gases paralizantes, sonoros, con pegamentos de gran consistencia, etc.

*Adquisición y/o desarrollo de nuevos artificios para las baterías Wegmann de 76 mm. Para hacernos una idea aproximada, recordaremos que el sistema francés Galix, dispone de los siguientes tipos de municiones: Fumígena normal (FUM); fumígena de banda ancha o anti-infrarroja (FUM. VIR); antipersonal de efecto dirigido (APDR); antipersonal de autodefensa de muy corto alcance (APTCP); señuelo antimisil de guía IR (LEUR.IR); cohete iluminante (ROQ.ECL); y lacrimógena (LACRY).



Una parte de los "Leopard" podrían ser modernizados para el combate en zonas urbanizadas a semejanza de los modelos desarrollados como el "MBT Revolution"

Mención aparte merece el denominado Sistema Terrestre de Identificación BTID (Battlefield Target Identification Devices) dado que, para que sea realmente eficaz, tiene que ser instalado en todos los tipos de vehículos, de manera que toda pequeña unidad que actúe aislada disponga al menos de un sistema. Aunque todavía habrá que esperar algún tiempo antes de que estos equipos estén plenamente operativos, creo que merece la pena destacar que la empresa INDRA ha desarrollado el denominado AMIGOS (Advanced Military Identification for Ground Operational System) que estará disponible a partir de 2013 y se basa en una arquitectura de tipo Interrogación-Respuesta. Según sea para dotar a plataformas con capacidad de hacer fuego contra otros vehículos, o sin esa capacidad, existen dos equipos diferentes: El Interrogador / Respondedor Combinado CIT-3620, y el Respondedor TXP-3620. En líneas generales, su funcionamiento es el siguiente: Una plataforma dotada de un interrogador, al detectar un posible objetivo, le envía una señal radioeléctrica con ciertos datos encriptados (interrogación). La plataforma interrogada, si es amiga, dispondrá de un respondedor con los mismos códigos criptográficos, detectará la interrogación y contestará con otros datos también encriptados (respuesta). El interrogador recibe la respuesta, la decodifica y declara el blanco amigo. Si la plataforma interrogada no dispone de sistema BTID o no posee los mismos códigos, no detectará la interrogación y por tanto tampoco contestará, de manera que el interrogador declarará el blanco desconocido. El sistema utiliza diversas técnicas de modulación y codificación de la información, que lo hacen especialmente robusto a la detección, explotación e interferencia por parte del enemigo.

Como ya expusimos, el programa Leopardo contempló la fabricación de 219 carros de combate, 16 carros de recuperación Búfalo y 4 carros escuela. Como podemos apreciar, no se tuvieron en cuenta



El programa incluyó la construcción de 16 Carros de Recuperación "Buffel"

otras versiones especiales, sobre todo el carro de zapadores y el lanzapuentes, a pesar de que las versiones actualmente operativas fueron realizadas a partir de chasis de carros M-60 A1, por lo que ya se deberían estudiar sus sustitutos y, de hecho, estoy convencido de que así se está haciendo. Otra cosa es que la situación económica actual no permita acometer nuevos programas, como es el caso.

Llegados a este punto surgen las preguntas sobre qué versiones y en qué cantidades deberían construirse, por razones obvias, a partir de las barcasas de los Leopard 2A4. Para responder a esas preguntas, desde mi punto de vista personal, que no tiene por qué coincidir con el oficial, deberíamos partir de la base de que unos 40-45 ejemplares los emplearíamos para realizar la versión modernizada para el combate en zonas urbanizadas, lo que nos permitiría utilizar entre 63 y 68 para desarrollar versiones especiales. Si tenemos en cuenta que existen 38 carros de zapadores y 12 lanzapuentes sobre chasis M-60, comprobamos que

aún nos quedarían entre 13 y 18 vehículos para transformar. Ello nos permitiría cubrir otras necesidades existentes, como más carros de recuperación para las unidades de Leopard que carezcan de ellos, como las de zapadores cuando reciban los nuevos modelos, o los batallones Pizarro, por ejemplo, ya que el modelo de recuperación de esa familia ha sido finalmente desechado. Además, también sería recomendable una cifra adicional de carros escuela ya que el uso intensivo a que están siendo sometidos los 4 ejemplares existentes, realizando continuos cursos de conductores, está provocándoles unos desgastes muy superiores a los previstos inicialmente.

Carro de Recuperación "Büffel".

En líneas generales, el CREC consiste en una barcasa Leopard que lleva acoplada una superestructura acorazada en lugar de la torre. Para efectuar sus cometidos específicos de recuperación y reparaciones monta los siguientes equipos: Hoja empujadora y de apoyo de 3,42 metros de ancho; dos cabrestantes, uno principal de 35 toneladas de fuerza en tiro directo, y otro auxiliar de 1,5 toneladas; grúa de 30 toneladas de capacidad de izado; y diversos equipos para los mecánicos (corte y soldadura, conjunto de remolque, herramientas diversas, etc).

Carro de Zapadores.

En líneas generales, un carro de zapadores puede definirse como una máquina pesada y protegida, dotada



Los actuales carros de recuperación sobre chasis "M-47" tendrán que ser sustituidos en breve

de los implementos necesarios para efectuar tareas de: Construcción o reducción de obstáculos, apoyar en la ejecución de obras de fortificación, excavación de fosos contracarro, mantenimiento y rehabilitación de itinerarios, recuperación de cargas pesadas, apertura de brechas y limpieza de minas, y obstrucción de vías de comunicación (inutilización de obras de fábrica y firmes).

Entre las ofertas existentes de las diferentes empresas, cabe desatacar las siguientes:

Modelo “kodiak”. Fue desarrollado a petición del Ejército suizo por la empresa alemana Rheinmetall Landsysteme y la suiza RUAG Land Systems. Aunque de aspecto muy parecido al Büffel, es bastante más pesado (clase MLC 70) y dispone de los siguientes elementos: Retroexcavadora

con una cuchara de 1 m³ de capacidad y posibilidad de trabajar a distancias de 9 metros en horizontal y 8,2 en vertical; hoja empujadora articulada de 3,42/4,02 metros de anchura; dos cabrestantes de 9 toneladas de fuerza en tiro directo, cada uno; y posibilidad de acoplarle diferentes sistemas para apertura de brechas o limpieza de minas.

Versión de Patria / Expal. Hace algún tiempo fue ofrecida por la firma finlandesa Patria, que incluso efectuó una exhibición para personal del Ejército español, si bien actualmente la presenta conjuntamente con la empresa española

Expal. Es más ligera que la Kodiak, ya que sólo monta una hoja empujadora de combate o un arado Pearson Engineering para limpieza de minas de 4,20 metros de ancho, alcanzando un peso en combate de 48,3 y 49,5 toneladas, respectivamente. De todas formas, opcionalmente puede dotarse de otros equipos de limpieza de minas e, incluso, de una retroexcavadora situada en la parte delantera izquierda, con la posibilidad de recibir diversos implementos.

A título meramente orientativo, el CZ. 10/25 Alacrán, integra los siguientes equipos: Hoja empujadora de 4 metros de ancho y 0,80 de alto; retroexcavadora Case Poclain de accionamiento hidráulico, con diferentes implementos que le permiten funcionar como grúa de 7 toneladas, martillo hidráulico, cizalla hidráulica y multigarras de cinco elementos; cabrestante de 25 toneladas de arrastre en tiro directo y 50 toneladas de arrastre en tiro indirecto; y sistema de señalización de brechas en campos minados. Opcionalmente, puede recibir



El “Kodiak” es un carro de zapadores muy completo, aunque su precio es bastante elevado



La empresa española Expal en cooperación con la finlandesa Patria, ofrece un carro de zapadores con diferentes opciones



El carro de zapadores "Alacrán" sobre chasis "M60 A1" tendrá que ser sustituido en los próximos años.

diferentes sistemas de apertura de brechas, tanto de tipo arado como de rodillos, que se colocarían en lugar de la hoja empujadora.

Vehículo lanzapuentes deslizante VLPD.

El actual lanzapuentes VLPD 26/70 E sobre chasis M-60 dispone de un equipo deslizante Leguan de 26 metros y clase MLC 70, de la firma alemana MMB perteneciente al grupo Krauss Maffei Wegmann, que es el mismo propuesto para instalar en el Leopard 2. Además, en este caso concreto, es bastante probable que, al menos los puentes, se encuentren aún dentro de su vida operativa, por lo que seguramente sería rentable su reutilización.

Existe otra alternativa consistente en montar el sistema modular PSB2 que, al disponer de tres tramos de 9,7 metros cada uno, es capaz de instalar puentes de 9,7 / 18,7 / 27,7 metros de longitud. De todas formas, desde mi óptica personal creo que el conjunto es excesivamente aparatoso y tampoco ofrece unas ventajas realmente importantes con respecto al modelo actual, cuyas características más destacadas son: Tipo, Leguan deslizante clase MLC 70; sistema de lanzamiento, brazos articulados y cremallera; accionamiento, hidráulico; mando, interior o exterior; modos de control, automático, semiautomático y manual; lanzamiento de emergencia, mediante bomba eléctrica; Longitud total sobrepuesto / extendido, 13,36/26 metros; anchura total, 4,01 metros; anchura del camino de rodadura, 2x1,55 metros; distancia entre calzadas, 0,88 metros; inclinación longitudinal / lateral máxima, 10%; torsión máxima, 5%;

velocidad máxima de paso, 16 km/h; sistema de apoyo y explanación, hoja de sección triangular de accionamiento hidráulico y 35.000 kg de capacidad de empuje.



El vehículo lanzapuentes sobre barcaza "M-60 A1" también deberá ser sustituido en los próximos años



El futuro lanzapuentes también podría realizarse con el sistema modular "PSB2", dotado de tres tramos de puente

1“Drozd-2” y “Arena-E” rusos, “AWISS”, “AMAP-ADS” y “MUSS” alemanes, “APS” (Sistema de Protección Activa), “IAAPS”, “FCLAS”, “FSAP”, “CIAPS” y “CICM” norteamericanos, “Scudo” italiano, “Spatem” y “Shark” franco-alemanes, “CARD” suizo, “Zaslon” ucraniano, “LEDS” sueco, “Iron Fist” y “Trophy” israelíes, etc.

2 Existe la tendencia a diferenciar los equipos destinados únicamente a distorsionar los mecanismos de guía de los misiles, denominados deslumbradores, de los perturbadores que, utilizando láseres de alta energía, deben ser capaces de destruirlos actuando sobre el misil o sobre el propio lanzador. En cuanto a los inhibidores, tan utilizados en misiones de paz, se diferencian de los anteriores en que cubren una gama muy amplia de frecuencias y sirven para distorsionar las señales electromagnéticas utilizadas para activar cargas

3“Shtora-1” ruso, “ARPAM” israelí, “KBCM” (Kit Básico de ContraMedidas) y “Cerberus” franceses, “MCD” (Dispositivo de Contrainhibidores Antimisil) norteamericano, JD-3 “Dozzler” chino (perturbador láser de alta energía), “Varta” ucraniano (similar al Shtora-1), “TSE 6010” del grupo europeo EADS, etc,

FICHA TÉCNICA

DENOMINACIÓN: Carro de combate Leopard 2E / Leopard 2A4.

TRIPULACIÓN: 4.

PESO (ton): 62,5 / 55,2.

DIMENSIONES (m): 10,97/9,67x3,75.x3.

ARMAMENTO PRINCIPAL: Cañón Rheinmetall de 120 (44 / 55) mm y ánima lisa.

ARMAMENTO SECUNDARIO: Dos ametralladoras MG 3 de 7,62 mm, una coaxial y otra en el techo de la torre, manejada por el cargador.

LANZA-ARTIFICIOS: 2x8 Wegmann de 76 mm.

DIRECCIÓN DE TIRO: Automática con calculadora, telémetro láser, sistema de estabilización y diversos sensores.

SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE LA TORRE: Eléctrico / Electro-hidráulico y manual de emergencia.

EQUIPOS DE VISIÓN: Visores independientes y estabilizados en los dos ejes para el tirador y el jefe de carro, con sendas cámaras térmicas de segunda generación. El del jefe con capacidad “hunter killer”.

EQUIPOS DE VISIÓN (CONDUCTOR): Tres periscopios diurnos y un IL PCN-160 (está siendo sustituido por una cámara térmica para conducción todo-tiempo.

MOTOR: MTU 12V 873 Ka 501, diesel de 12 cilindros y 1.500 cv.

TRANSMISIÓN: Automática Renk HSWL-354, hidromecánica con 4AV y 2R.

TREN DE RODAJE: 7 ruedas de rodaje, 4 rodillos de apoyo, rueda motriz posterior y tensora delantera, en cada lateral.

SUSPENSIÓN: Barras de torsión, amortiguadores rotatorios y muelles tope hidráulicos.

VELOCIDAD MÁXIMA (km/h): 70 / 72.

AUTONOMÍA (km): 340 / 550 (todo terreno / carretera).

PENDIENTE (%): 60.

PERALTE (%): 30.

OBSTÁCULO VERTICAL (m): 1,1.

CRUCE DE ZANJAS (m): 3.

VADEO (m): 1,20 / 2,35 / 4 (sin preparación / con preparación / con snorkel).

DESARROLLO: En sus diferentes versiones, el Leopard 2 presta servicios en Alemania, Austria, Brasil, Chile, Dinamarca, España, Finlandia, Grecia, Holanda (datos de baja), Noruega, Polonia, Singapur, Suecia, Suiza y Turquía.

VERSIONES: Carro de zapadores Kodiak, Vehículo Lanzapuentes Leguan, carro escuela y vehículo de recuperación Büffel. Actualmente se ofrecen las variantes MTB Revolution y Leopard 2 A7+.

OBSERVACIONES: Se han estudiado modelos dotados con cañón de 140 mm, capacidad para lanzar misiles LAHAT, con equipo de defensa activa MUSS, especial para operaciones de paz (PSO), etc. Integra sistemas de defensa NBQR, anti-explosiones y contra-incendios, calefacción, navegador, gestión del campo de batalla Lince, unidad de potencia auxiliar (UPA), transmisiones de salto de frecuencia tipo PR4G, vadeo profundo, cámara de TV trasera para el conductor, etc.

RESULTADO DEL CONCURSO DE IDENTIFICACION CORRESPONDIENTE A LA REVISTA “ARMAS Y CUERPOS” N° 125



1: Carro M-60 Sabra (Israel)



2: Fusil Barret M-95M de 12,70 mm (EEUU)



3: RG-33L EOD (R. Unido/Sudáfrica)



4: VCI K-21 (Corea del Sur)



5: MTLB Shturm (Rusia)



6: VAMTAC S3 Blindado (España)

IDENTIFICACION DE MATERIALES



1:.....



2:.....



3:.....



4:.....



5:.....



6:.....

LA UNIDAD DE ACCIÓN RURAL DE LA GUARDIA CIVIL (II)

EL CENTRO DE ADIESTRAMIENTOS ESPECIALES (C.A.E.)

Introducción

Como continuación al artículo publicado sobre el Grupo de Acción Rápida (G.A.R.), corresponde en esta ocasión el turno al C.A.E., centro de enseñanza que junto al G.A.R. constituye la Unidad de Acción Rural (U.A.R) de la Guardia Civil.

Pasado

El Centro de Adiestramientos Especiales (C.A.E.) fue creado por O.G. nº 34, de 6 de agosto de 1980 y tuvo como sede inicial la localidad de San Lorenzo de El Escorial (Madrid). Sus primeros profesores e instructores provenían del personal que en Argamasilla de Alba (Ciudad Real) pusieron en marcha, a finales de 1979, el Grupo Antiterrorista Rural (G.A.R.).

La principal razón de ser del Centro, en sus orígenes, fue la de formar al personal que habría de enfrentarse al fenómeno del terrorismo, el cual en aquellos primeros años de la década de los 80 causaba un gran impacto social debido al alto número de asesinatos que E.T.A. cometía. Pero el



C.A.E. no es concebido solamente como un centro de formación en la lucha contra el terrorismo. Su actividad se amplía al campo de la experimentación de material, medios y técnicas, así como a la cooperación con los demás Centros de Enseñanza y Unidades territoriales en el estudio de distintas modalidades de servicio para perfeccionar y unificar los procedimientos empleados.

En el año 1983 se le asignan al C.A.E. otras dos nuevas misiones: impartir los cursos de Tiro y Protección de Personas. Años más tarde, en febrero de 1989, el Centro de Adiestramientos Especiales traslada

su ubicación, a la localidad madrileña de Guadarrama. A partir de entonces, sus misiones serán las de proporcionar conocimientos y destrezas en: Tiro, Técnicas Especiales, Protección de Personas e Instalaciones, Adiestramientos de Perros y Actividades Subacuáticas. Al integrar estas dos últimas misiones cambió su denominación por la de Escuela de Adiestramientos Especiales (E.A.E.) y adquirió una dependencia directa de la Jefatura de Enseñanza de la Guardia Civil.

Presente

En la actualidad, el C.A.E. tiene su principal referencia normativa en la Orden General nº 25, de 21 de septiembre de 1998. Dicha norma lo integró junto con el Grupo de Acción Rápida (G.A.R.) en la recién creada Unidad de Acción Rural (U.A.R.), tomándose la decisión de trasladarlo a Logroño (La Rioja) en la misma sede que el G.A.R. al objeto de reunir lo doctrinal y lo operativo y conjuntar lo teórico y lo práctico en beneficio del servicio.

El Centro de Adiestramientos Especiales depende orgánica y funcionalmente de la Unidad de Acción Rural y de la Jefatura de Enseñanza para los asuntos técnico-docentes.

El acceso al C.A.E. se realiza tras la superación del curso de Adiestramientos Especiales, común a las tres unidades (U.A.R.-G.A.R.-C.A.E.) y que tiene una duración de tres meses y medio. Con carácter casi general es requisito previo para la pertenencia al C.A.E. el haber pasado antes por el G.A.R. Allí se cumple como mínimo el período de 4 años de servidumbre del curso, lo que



supone para la plantilla del Centro la posesión de una gran experiencia operativa previa.

Ya en la nueva etapa del C.A.E. en la capital riojana, será en el año 2000 cuando se añade una nueva misión al Centro, otorgar la titulación del curso de Control de Masas al personal que vaya a integrarse en la Agrupación de Reserva y Seguridad. Posteriormente se dispone que el curso de Operaciones Internacionales sea impartido asimismo por el C.A.E., con el objetivo de capacitar al personal que vaya a tomar parte en las misiones internacionales que se encomienden a la Guardia Civil.





Operaciones Internacionales

Aparte de los cursos enumerados, otra misión importante del C.A.E. es el impartir diferentes acciones formativas para personal perteneciente a unidades y organismos diversos. El catálogo de acciones formativas a impartir es muy variado y su desarrollo se supeditará principalmente a la propia disponibilidad del Centro, en cuanto a efectivos, logística y calendario. Dependerá también de las necesidades de la unidad interesada en lo que concierne a los contenidos docentes a recibir y la asignación del tiempo con que cuenta para la realización de las referidas actividades, por lo que la mayoría de las veces ha de realizarse un programa “*ad hoc*”.

- La enseñanza ofrecida por el C.A.E.

La actividad docente del C.A.E. va en consonancia con las diferentes misiones que a lo largo de su trayectoria le han sido asignadas. En la actualidad le corresponde el efectuar la selección, formación y titulación en los cursos que se citan a continuación. La práctica totalidad de los mismos están dirigidos a personal de todas las escalas y pertenecientes tanto a la Guardia Civil como a otros cuerpos policiales o militares ya sean nacionales o extranjeros.

- Adiestramientos Especiales
- Protección de Personas
- Profesor/Instructor de Tiro Control de Masas / Especialista A.R.S.
- Intervención Operativa



a personal perteneciente a Fuerzas Armadas, ha llegado a 527 efectivos. Decir que en la actualidad se están impartiendo jornadas relativas a Protección de Personalidades, contando como alumnos a miembros del Mando de Operaciones Especiales (M.O.E.), y de Control de Masas a personal de diferentes Unidades militares españolas.

Las acciones formativas, aparte del componente de proyección de la imagen del Centro, sirven para adquirir por parte del personal en plantilla los conocimientos técnicos que supone el contacto con integrantes de distintas unidades y de diferentes países. En este orden de cosas, decir que viene siendo



habitual la presencia de personal de países extranjeros en el C.A.E., por cuyas aulas ha pasado un total 457 alumnos.

El hermanamiento de la Unidad de Acción Rural, de la que el C.A.E. forma parte, con el Centro Nacional de Entrenamiento de Fuerzas de la Gendarmería Nacional Francesa (C.N.E.F.G.), hace que el Centro cuente permanentemente en su plantilla con un componente de la Gendarmería destinado por un plazo de tres años. Asimismo, por un período de un año, miembros del G.A.R. o C.A.E.

permanecen en comisión de servicio en el centro francés realizando labores de instructor. Este intercambio de personal entre ambas Unidades implica un mayor conocimiento de las técnicas y procedimientos vigentes en otros foros europeos.

Desde marzo de 2010, miembros del Centro de Adiestramientos Especiales están participando en la misión I.S.A.F. de la O.T.A.N. en Afganistán, como componentes de los Equipos P.O.M.L.T., normalmente en calidad de Mentores. En el año 2011, el C.A.E. ha asumido la

responsabilidad de impartir la fase de adiestramiento específico para el personal de la Guardia Civil que ha sido designado para tomar parte en la misión anteriormente citada.

Futuro

El Centro de Adiestramientos Especiales ha de continuar con la realización de los cursos y las actividades formativas actuales y todas aquellas otras que le sean encomendadas en consonancia con las materias que imparte. Asimismo, acreditará, cuando se le solicite,



el mantenimiento de las aptitudes y conocimientos impartidos al personal titulado por el Centro.

Las actividades a efectuar dentro de los Ejercicios de la Fuerza de Gendarmería Europea (E.G.E.X.), cuya última edición se ha llevado a cabo en la base del C.A.E., y los cuatro cursos a realizar durante los años 2012-2013, con una duración de 15 días para cada uno de ellos y con un total de 600 alumnos, en el marco del Programa Europeo de Entrenamiento de Fuerzas Policiales (E.U.P.S.T.) para la gestión civil de crisis, van a constituir una carga importante en la actividad docente del C.A.E.

Con la culminación del proyecto del Polígono de Experiencias para



Es preciso difundir todos los conocimientos adquiridos a las Fuerzas de Defensa Nacionales y de los Estados Miembros de la Unión Europea, tanto en materia de intervención operativa como de lucha contra el terrorismo.

El C.A.E. ha de impartir formación básica en materia de intervención operativa a otras Unidades Policiales, así como apoyar a las Unidades Territoriales de la Guardia Civil en la formación de sus miembros en la citada materia.

Todo lo expuesto ha de redundar en un objetivo primordial: dar satisfacción y calidad respecto de las misiones encomendadas al Centro de Adiestramientos Especiales.

Fuerzas Especiales (P.E.F.E-G.C.) que se lleva a cabo en Logroño, el C.A.E. contará con unas modernas y punteras instalaciones que colmarán todos los requisitos operativos para realizar sus actividades formativas y ha de constituirse en un Centro de Referencia Nacional en materia de Adiestramientos Especiales y establecerse como un Centro de Excelencia de la Unión Europea en materia de Lucha contra el Terrorismo.

Se ha de avanzar en la investigación y elaboración de Doctrina a partir de las experiencias adquiridas y se han de comparar y hacer propias, si proceden, las mejoras adquiridas por otras Unidades a partir de las lecciones aprendidas.





Estrés de Combate (2ª parte)

Hace ya unos meses, publicaba en esta revista, un artículo dedicado al interesante tema del Estrés de Combate (nº 121 la Revista Armas y Cuerpos)

En él comentaba que, tras 18 años de restricciones periodísticas, la administración Obama, permitía la publicación de una fotografía de la repatriación del cadáver de un sargento fallecido en combate, consciente del impacto moral que provocaría en el pueblo americano. Fue una decisión valiente, ya que son más de 4.400 los soldados americanos fallecidos en Irak, y sobrepasan los 1.100 los fallecidos en Afganistán.

Pero sin duda es mucho más alarmante, las bajas producidas por Estrés de Combate, los Jefes de las Pequeñas Unidades se plantean que hacer con estas bajas, ya que su evacuación a los hospitales de

retaguardia no solo suelen provocar su baja definitiva, sino que además provoca también un preocupante efecto contagio dentro de la unidad.

¿Qué suelen hacer?, los oficiales entrevistados, prefieren recuperar a sus hombres en los puestos retrasados de su misma unidad, fuera de la primera línea, pero sin perder el contacto con sus compañeros, a mandarlos a los hospitales más retrasados fuera de la zona de operaciones “Intentamos evitar que salgan a patrullar y los dejamos en la base haciendo guardia”.

¿Se trata de un nº importante de bajas?, Los datos son impresionantes, hay más bajas por Estrés de Combate que causadas por el enemigo, depende de la intensidad de los combates y del tiempo de duración en esta situación, pero en general se habla de más de un 15% de bajas, la reflexión parece

evidente, dedicamos gran parte de nuestro tiempo a prevenir y evitar bajas de combate, en consecuencia hemos de dedicarle también el tiempo necesario para prevenir y evitar estas bajas.

Las cifras se multiplican cuando hablamos de Estrés Post-traumático, tal como explico en mi primer artículo, las conclusiones del estudio de Bells son totalmente consecuentes con el informe RAM publicado el 18 de abril del 2008 sobre los soldados americanos en la Guerra de Irak, que concluye que frente a 30.000 bajas físicas, se han producido 300.000 bajas debidas a estrés postraumático, es decir 10 veces más.

Aunque parece evidente que nuestros soldados no llegan ni de lejos a estas cifras, como futuro oficial de las FAS, y en previsión de posibles variaciones de la situación



“Aceptar nuestra vulnerabilidad en lugar de tratar de ocultar la es la mejor manera de adaptarse a la realidad”.

David Viscott Psiquiatra y escritor estadounidense.

en la ZO donde estés desplegado con tu unidad, es necesario que conozcas los mecanismos generales del estrés, y como tu como oficial, puedes influir para modificar el grado de estrés de tus hombres.

En el capítulo al que me he referido anteriormente, explico: en qué consiste el estrés y cómo se produce, cómo puedo identificar sus síntomas, cuáles son las etapas en el proceso de adaptación al estrés y cómo ciertas características personales (A+), que deberíamos evitar en un proceso de selección, tiene una marcada tendencia al estrés.

Tal como explica Yerkes-Donson, generalmente el estrés se relaciona positivamente con el rendimiento de ciertas tareas, se trata de un estrés moderado y beneficioso (Eustrés), pero existe un punto, a partir del cual el aumento de estrés perjudica progresivamente

el rendimiento de la tarea a realizar, es un estrés negativo (Distrés) que puede llegar a un rendimiento nulo. Se han hecho pruebas de selección para pilotos de combate basándose en estos principios, midiendo el grado de estrés de los candidatos, ante una situación simulada.

En la Academia General Militar desde hace ya varios años se enseña a sus alumnos, un sencillo modelo de gestión de estrés que explica su proceso y como gestionarlo: el Modelo Interactivo del Estrés

Ante cualquier problema o situación el individuo presenta unas Capacidades Reales y lo más importante unas Capacidades Percibidas por el propio individuo, (que pueden ser superiores o inferiores a las reales). Es decir ante un problema uno puede pensar que está preparado para resolverlo, sin estarlo o al contrario).

Por otra parte, la Situación Presentada también puede ser superior o inferior a la Situación Percibida por el propio individuo.

En su conciencia el individuo hace una comparación entre la Situación Percibida y las Capacidades Percibidas (Balance Cognoscitivo)

Si el resultado es positivo, es decir, si pienso que mis Capacidades superan a la Situación, no hay estrés, pero si el Balance es negativo, entonces se produce el estrés.

Tal como explicamos anteriormente el grado de estrés puede ser beneficioso o perjudicial (Yerkes-Donson) y si es muy perjudicial aparecerán diferentes síntomas del estrés tanto, conductuales, psicológicos como cognitivos (nº de la Revista Armas y Cuerpos o todos a la vez, según nuestras características personales.

¿Cómo podemos actuar?

Mucho mejor que paliando los síntomas, con medicación, relajación, descanso etc., actuando sobre las causas del estrés, es decir sobre el Balance Cognitivo,

¿Cómo?:.

Modificando la Capacidad Real: mayor formación intelectual, mas instrucción militar, mayor formación física, mayor descanso,

mejor equipo etc.

Modificando la Capacidad Percibida: mas autoestima, mayores responsabilidades, más felicitaciones, etc.

Modificando la Situación Real: repartiendo la tarea, cambiando la misión, disminuyendo las exigencias etc.

Modificando la Capacidad Percibida: mas autoestima, mayores responsabilidades, más felicitaciones, etc.

Modificando la Situación Real: repartiendo la tarea, cambiando la

misión, disminuyendo las exigencias etc.

Modificando la Situación Percibida: explicando en detalle la misión, solucionando dudas, generando confianza, etc.

De esta forma podremos actuar en alguno de los factores o en todos a la vez, con el fin de convertir en positivo el balance cognitivo y disminuir el estrés.

En aquellos casos en los que el estrés sea ya, muy severo, probablemente tu actuación no tendrá resultado y serán necesarios los

servicios hospitalarios.

Has de tener presente que tus mejores bazas serán siempre, la moral de tu unidad, el perfecto conocimiento de tus hombres, así como la preparación y el estudio detallado de la situación.

Confio en que estas líneas que te escribo y sobretodo su estudio y práctica en esta Academia, te sirvan de ayuda para poder prevenir y actuar en una determinada situación(en ocasiones sin ayuda próxima), sobre aquel miembro de tu unidad que lo necesite.

Conclusiones:

- El Estrés de Combate se ha convertido en un problema grave, en los últimos conflictos
- Como oficial de las FAS, debo conocer los mecanismos del Estrés, para intentar paliar sus efectos, en caso necesario
- El Estrés es un proceso natural adaptativo de la especie, que se ve muy influido por las características personales del individuo
- Tiene una serie de fases características, cuyos efectos han sido estudiados en las unidades de combate
- Tiene una serie de síntomas que nos permiten adivinar, que una persona está sufriendo Estrés
- Te presentamos un modelo de estudio en la AGM, que puede ayudarte a comprender y a modificar tu estrés y el de los componentes de tu unidad en caso necesario.





EL LEGADO DE “LA PEPA”

El 19 de marzo de 1812, los constituyentes reunidos en la Iglesia de San Felipe Neri de Cádiz, a los que he dedicado en estas mismas páginas unas líneas descriptivas, finalizaban sus debates sobre la Constitución y firmaban con solemnidad el texto. Por coincidir la fecha con la festividad de San José, pasó pronto a ser conocida como “La Pepa”. El texto nunca reunió el número de diputados constitucionalmente establecido, por lo que, al final, hubo que recurrir a algunos ciudadanos gaditanos para que estamparan sus firmas.

El final del texto supuso, sin duda, la victoria de los diputados liberales sobre los meramente realistas (conservadores, persas). Es decir, se logró ir mucho más allá del mero deseo de los segundos, que se vieron afectados por la Constitución y por las leyes y decretos que salieron de aquella fecha (supresión de privilegios jurídicos, desaparición de mayorazgos, etc.). No en balde 69 diputados esperaron a Fernando VII, en Valencia, a su regreso, para pedir al Monarca su actuación, más que en los aspectos políticos, en los socioeconómicos. Su gesto y escrito ha pasado a la historia como el “*Manifiesto de*

los Persas”, texto en el que el Rey encontró base para su labor destructora de lo hecho en Cádiz, según veremos más adelante. Como es sabido, la victoria de los liberales se debió a varios factores. Entre ellos, la mejor preparación y elocuencia de algunos de ellos, tales como Argüelles, Muñoz Torrero o Toreno. Pero, sobre todo, a la utilización de lo que se ha denominado “*coartada histórica*”, consistente en hacer creer a los conservadores que nada de lo que se proponía era nuevo o revolucionario. Nada venía de la odiada Francia y su Revolución. Todo estaba ya en nuestras leyes tradicionales, surgidas de Concilios, y posteriormente dañadas por monarcas anteriores. No se iba a revolucionar, sino a establecer. Equívoco argumento para “*tranquilizar*” a los conservadores, aferrados en principio al único del desprecio de José I, impuesto por Napoleón y al canto por la vuelta de Fernando VII. Gran argumento claramente ocultador de la auténtica labor de la entrañable Constitución de 1812, a fin de cuentas de quienes también eran “*afrancesados ideológicos*”, por la influencia, no confesada pero cierta, de los principios surgidos de la Francia revolucionaria.

En este punto, y esbozado brevemente el escenario de los debates gaditanos, hora es de acometer lo que el título utilizado anuncia, y de preguntarnos por los principios y supuestos que nuestra primera Constitución aporta y va a legar para la posterior historia constitucional de nuestro azaroso siglo XIX:

a) El mismo constitucionalismo.

En efecto, a partir de 1812, queda en España la costumbre de, sea cual fuere el cariz del régimen político establecido, redactar un llamado texto fundamental o Ley de Leyes. Es decir, una norma superior, a veces auténtica, a veces puramente semántica, llamada a dibujar la naturaleza y funcionamiento de la vida política del país. Y, de acuerdo con la definición francesa, aquel país “donde los poderes no estén divididos y los derechos fundamentales reconocidos, no tiene Constitución”. Las dos misiones ineludibles que han de quedar plasmadas en un texto fundamental. Y así ocurrió durante todo nuestro siglo XIX, aunque a veces el contenido de esos textos se alejara un tanto de los supuestos de la Constitución gaditana.

b) La soberanía nacional.

Sin duda, la aportación más importante del texto de 1812. Como bien estudiara el maestro Díez del Corral, cuando el ciudadano mira hacia las alturas y no encuentra al “*Rey Fernando*”, entra en una especie de status naturae y entonces se mira a sí mismo y llega a la conclusión de que la soberanía está en los mismos ciudadanos. En la misma Nación. Nace la soberanía nacional que, por demás, estaba ya hartó publicada en las declaraciones, publicaciones y folletos que se divulgan durante la guerra contra el francés. El texto de 1812 lo declara con absoluta solemnidad en su artículo tercero: “*La soberanía reside esencialmente en la Nación, y por lo mismo pertenece a ésta exclusivamente el derecho de establecer sus leyes fundamentales*”. Queda de esta forma descartada la prescripción secular del poder regio. Dos precisiones deben añadirse a esta declaración. En primer lugar, dejar claro que lo de “esencialmente” no hay que entenderlo en absoluto como “principalmente” o similar, sino como “*en esencia*”, sin discusión ni matices. Y, en segundo lugar, que en este punto es donde encontramos la

única cesión importante por parte de los liberales. En efecto, estos desearon, en principio, que se hubiese añadido en la redacción de este artículo una frase final que formulara también que correspondía a la Nación el derecho a “adoptar la forma de gobierno que más le convenga”. Por ahí no pasaron los acérrimos partidarios de la monarquía fernandina.

c) La misma libertad.

Tras la soberanía nacional, que ocasionó el gran vendaval en los regímenes despóticos de la Europa de entonces, el no menos importante principio de la misma libertad. Principio que también se manifiesta antes de aprobarse la Constitución, pero la solemne regulación se encuentra en el artículo 4 de esta: “*La Nación está obligada a conservar y proteger por leyes sabias y justas la libertad civil, la propiedad y los demás derechos legítimos de todos los individuos que la componen*”. Por primera vez, la aparición legítima de derechos propios de la burguesía, que venía desde antaño luchando por ellos frente al monopolio de los estamentos tradicionales. Otros artículos del texto protegen, además,



la seguridad jurídica, la inviolabilidad del domicilio, la legalidad del impuesto y la libertad de expresión del pensamiento. En la discusión parlamentaria ya se había defendido, de forma inequívoca, esta libertad de expresión, que se traduce de inmediato en libertad de crítica y, por ello, en aparición política del trascendental supuesto de la opinión pública. Lógicamente, también siguen en el texto algunos deberes para todos los españoles: el deber de amar a la Patria (¡y qué pena que desapareciera en las siguientes Constituciones!), el de ser “justos y benéficos”, el de ser fieles a la Constitución, obedientes con las leyes respetando “las autoridades establecidas”, contribuir a las cargas del Estado y “defender a la Patria cuando sean llamados por la ley” (arts. 6 a 9). Todo un despliegue a no olvidar, pese al carácter puramente pragmático de algunos de ellos. Aquel liberalismo, fuertemente amante tanto del derecho de los ciudadanos cuanto de la fuerza del Estado, no quería dejar nada fuera del texto.

d) La división de poderes.

Y procurando condensar algo, digamos que el cuarto supuesto o principio fundamental estuvo en el respeto que la Constitución formula en sus palabras dedicadas a la división de poderes. Queda justificada en el mismo Discurso: “el examen y la experiencia de todos los siglos han demostrado hasta la evidencia que no puede haber libertad, ni seguridad, y por lo mismo justicia ni prosperidad en un Estado en donde el ejercicio de toda autoridad esté reunida en una sola mano”. No es difícil ver la sentencia de Montesquieu bajo esta afirmación que, por supuesto, nuestra primera Constitución aplica y, a la vez, extiende por el mundo del Nuevo Régimen.

El constitucionalismo, la soberanía nacional, la libertad reflejada en los derechos de todos los ciudadanos y la separación de poderes. Los cuatro grandes principios que la Constitución de 1812 legará a nuestra

historia política y constitucional. De ahí la suma importancia de “La Pepa”. Por lo demás, el texto, consciente de su radical novedad, no olvida la obligación de que esta nueva Ley de Leyes fuese explicada en las Universidades y establecimientos literarios en los que se enseñaran la-s ciencias eclesiásticas y políticas (art. 368). Y, así, Valencia, por obra de Nicolás Garelly, tuvo la primera Cátedra de Constitución.

Sin embargo, pronto comenzó a peligrar la gran euforia general. Tras el “Manifiesto de los Persas”, que se entrega a Fernando en Valencia y al que ya hemos aludido. El Rey tan añorado entra en Madrid coreado por el increíble grito popular de “¡Vivan

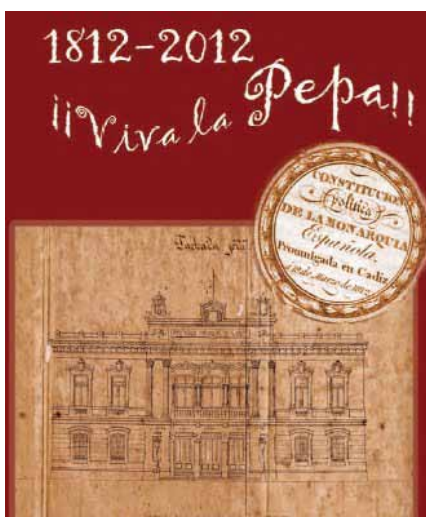
torpe pueda haber en la potestad real. (...) No fue nuestro tirano descarado y descubiertamente abominable: fue un histrión que hubiera sido ridículo a no tratarse del engaño de un pueblo”.

Este personaje, tan acertadamente descrito por Pérez Galdós, no dudó en el intento de anular todo lo hecho durante su ausencia. En sus acomodaticios vaivenes jugó a aceptar o rechazar la obra de Cádiz, que abolió en dos ocasiones. Nos resulta especialmente importante la primera vez. El triste Decreto de 4 de mayo de 1814, en el que, como conclusión, se establecía lo que sigue: “Vengo (...) en declarar aquella Constitución y decretos [los aprobados en las Cortes de Cádiz] nulos y de ningún valor ni efecto, ahora ni en tiempo alguno, como si no hubiesen pasado jamás tales actos, y se quitasen de en medio del tiempo, y sin obligación en mis pueblos súbditos, de cualquiera clase y condición, a cumplirlos ni guardarlos”.

Como “si lo anterior no hubiese pasado jamás” y “se quitasen de en medio del tiempo”. Medida anchamente empleada en nuestra posterior historia política: ir más allá del mero olvido, declarando o tergiversando el pasado inconveniente para el momento político, como no existente. Algo que nos llega hasta el presente con nuestro inmediato pasado.

En 1823 fallece el tirano, pero el espíritu y hasta la letra de 1812 permaneció a lo largo de todo nuestro siglo XIX e influyó más allá de nuestras fronteras. En los reinos que nos quedaban en Italia, en Portugal –donde llegó a lograr vigencia en su plenitud– y, por supuesto, en Hispanoamérica. Allí llegó a ser más influyente que los principios revolucionarios franceses. Y ello por dos razones: por estar escrita en el común castellano y por el respeto que la obra de Cádiz había tenido con la no menos común religión católica.

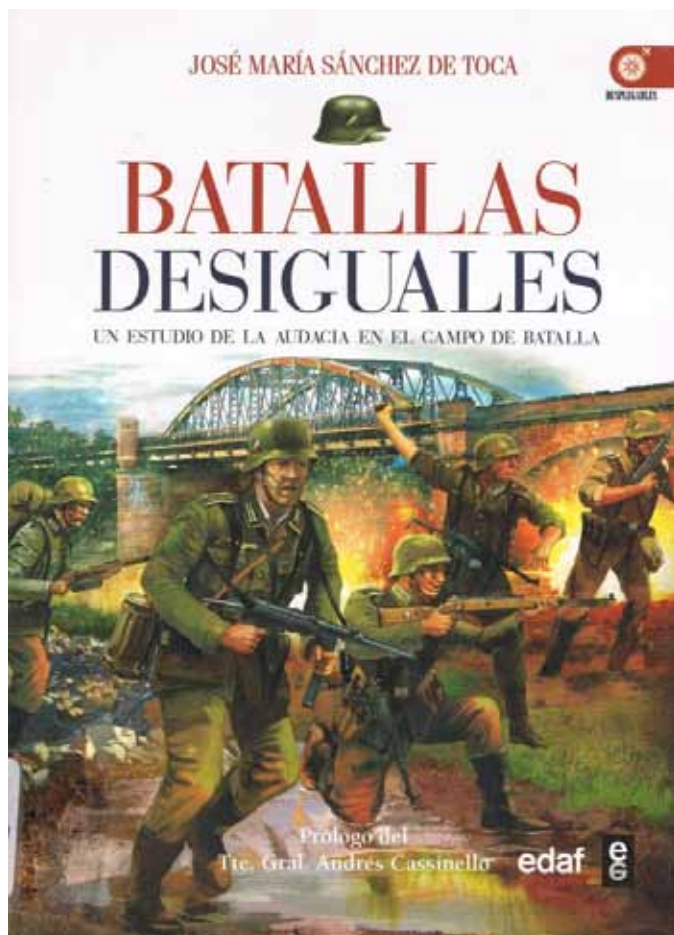
De aquí la importancia del recuerdo de un bicentenario como el que estamos celebrando en la actualidad.



las caenas!”. Ya está de nuevo en el trono este nefasto personaje de nuestra historia política. Mejor que nadie es Benito Pérez Galdós, quien en su obra La fontana de oro, describe así su carácter y figura en algunos párrafos similares a los que siguen: “Es la suya la más antipática de las fisonomías, así como su carácter es el más vil que ha podido haber en un ser humano. Respecto a su carácter, ¿qué diremos? Este hombre nos hirió demasiado para que podamos olvidarlo. Fernando VII fue el monstruo más execrable que ha abortado el derecho divino. Como hombre, reunía todo lo malo que cabe en nuestra naturaleza; como rey, reunió en sí cuanto de falso y

BIBLIOTECA BÁSICA DEL MILITAR

Batallas desiguales. El estudio de la audacia en el campo de batalla



El general de Brigada e historiador José María “No basta el valor de los ejecutantes, ni la audacia en la concepción de la maniobra. Hace falta la instrucción de los hombres”

Sánchez de Toca nos explica el papel de la audacia en el desenlace de la batalla, por medio del estudio de ocho ejemplos en que los más débiles fueron los vencedores.

Son batallas insólitas que nunca debieron librarse, ya que no se debe iniciar lo que no se esté seguro de ganar. Y se ganaron en inferioridad de condiciones, en una desproporción que va de dos a uno, de veinte a uno e incluso de doscientos a uno.

El libro consta de 336 páginas, y está estructurado 7 capítulos, un prologo (del general Andrés Cassinello), y dos índices uno de nombres personas y grupos y otro de topónimos. Además de contener numerosos planos, dibujos y fotografías que hacen más fácil la comprensión del texto.

“Un libro para meditar, por encima de para saber”

Tres cualidades son necesarias para vencer en estas batallas: Valor, audacia y ejecución esmerada. Que hacer, como hacerlo y como prepararlo.

“La fortuna ayuda a los audaces”

El segundo capítulo: Duro y a la cabeza, contiene la dura retirada de Cortes en lo que se conoce como “la Noche Triste”, 30 de junio de 1520. En ella se perdió una parte importante de los españoles y de los indios aliados, pero lo más importantes los indios aprendieron que podíamos ser derrotados. A la expulsión de Tenochtitlán, continuo una implacable persecución que finalizó con la victoriosa batalla en Otumba, ¿14 de julio?, en la que Cortes fue rodeado por una muchedumbre de indios. Resolvió lanzándose contra el rey de los indios, al que mató (punto decisivo de la batalla) y la victoria fue aplastante. La consecuencia, la colonización del imperio azteca.

“Determino el fin del imperio azteca brutal y sangriento, y abrió la puerta a una nueva sociedad”

Termina con la victoria de Pizarro en Cajamarca, 16 de noviembre de 1532. Pizarro interviene en la guerra civil entre dos hermanos, y en la localidad de Cajamarca repite la estrategia de Cortes capturando al Inca, con lo que se adueño de su imperio.

El tercero es la Batalla por Galicia, transcurre durante la Guerra de la Independencia, de marzo a junio de 1809. Los paisanos gallegos, en general encuadrados por mandos militares se enfrentaron en estos meses a 53.000 franceses, por medio de partidas pequeñas, muy móviles, consiguiendo la superioridad puntual e inmovilizando al francés, que para sobrevivir tenía que enviar grandes partidas, ya que las pequeñas eran sistemáticamente aniquiladas, causando grandes quebrantos logísticos. Se retiraron tan solo un tercio de los soldados franceses y Galicia quedo libre.

“Las partidas aceptaron sin protesta la obediencia a los militares profesionales que ellos mismos eligieron como jefes”.

Batallas desiguales
José María Sanchez de Toca
y Catalá. EDAF SL, 2011

El cuarto capítulo se titula, Primero uno y luego otro: la maniobra por líneas interiores. Trata de las cuatro batallas que enfrentaron durante la I Guerra Mundial (año 1914) a rusos y alemanes en el Frente Oriental. Son las batallas de Stalluponen (17 agosto), Gumbinen (20 agosto), Tannenberg (26 agosto) y Lagos Masurianos (8 de septiembre. En ellas los veteranos soldados alemanes de las milicias territoriales (Landwehr) se enfrentaron al numeroso ejército ruso derrotándolo en sucesivos combates y envolvimientos.

“Los talludos reservistas alemanes defendían sus casas y sus granjas contra un invasor que, como todos a lo largo de la historia, venía saqueando, violando e incendiando. Los prusianos no habían agredido, habían sido agredidos, y el resultado fue la derrota del agresor”

Quinto capítulo, Caporetto, la infantería de montaña. Fue la última batalla de las 12 de Isonzo, 24 octubre de 1917. Fue una incursión profunda de la infantería en terreno montañoso, donde el Teniente Rommel, general en la II GM, a la cabeza de una hilera de 400 hombres capturó 9.000 prisioneros y 150 piezas de artillería. Está detalladamente comentado con referencias de ambos bandos.

La guerra era una carnicería:

“La infantería atacante (aliada) se detuvo paralizada por las ametralladoras, pero la barrera móvil de artillería siguió avanzando y se despegó, cuando los artilleros se dieron cuenta la hicieron retroceder y machacaron a la infantería inmovilizada”.

La batalla se preparó minuciosamente: *“los preparativos se encubrieron de modo ejemplar, el movimiento se hizo de noche, hubo maniobras de distracción y se difundieron noticias engañosas”.*

La acción de Rommel se basó en *“la base de fuego de sus ametralladoras, buscaba la espalda del enemigo y después le intimaba a rendirse en vez de asaltar”.*

Sexto capítulo, Los pasos del Mosa o la preparación por la sorpresa, 10 de mayo de 1940. Fue un modelo de preparación y audacia en la concepción, y de arrojo e iniciativa en la ejecución. Un puñado de soldados paracaidistas al mando de un capitán superaron una defensa fuertemente organizada y guarnecida por miles de hombres.

Desde el punto de vista técnico fue *“una proeza el aterrizaje simultaneo, antes del alba, sin luces, en una noche sin luna, de diez u once planeadores en una superficie reducida”*, que demuestra la pericia de los pilotos de los planeadores.

Representa *“la eficacia de la instrucción exhaustiva, mucho sudor ahorra mucha sangre”.* También *“el pragmatismo y flexibilidad orgánica del ejército alemán”* que supo crear unos grupos de asalto eficaces con componentes de distintos Ejércitos y Armas.

Finaliza el libro con Efes Dammim: un duelo singular. Reproduce y analiza la batalla en la que David dio muerte a Goliat, y supuso la preeminencia de los israelitas sobre los filisteos. Destaca el valor y la preparación de David, que al enemigo *“hay que darle duro y al a cabeza”*, la ventaja está de parte de la movilidad sobre la protección y la precisión del tiro sobre la coraza.

¿Por qué nos puede interesar esta obra? Porque cuenta y analiza historias de un pasado real, con el denominador común de osadía, audacia, firmeza en la dirección y obediencia de los mandos intermedios. Que hoy es necesaria en los conflictos asimétricos



Ataque italiano en el Karst.

El Proceso de Bolonia



Vista de la ciudad de Bolonia

Introducción

Todos los que nos movemos en el ámbito de la enseñanza superior, o en la sociedad, hemos oído hablar de los acuerdos o proceso de Bolonia, se cita para justificar todos los cambios que se han producido en la enseñanza superior pero ¿es así en realidad?, ¿qué es lo que exige y contienen los acuerdos? Con este artículo pretendo dar una idea de lo que supone para la enseñanza y para el empleo de los futuros egresados de la universidad, los citados acuerdos.

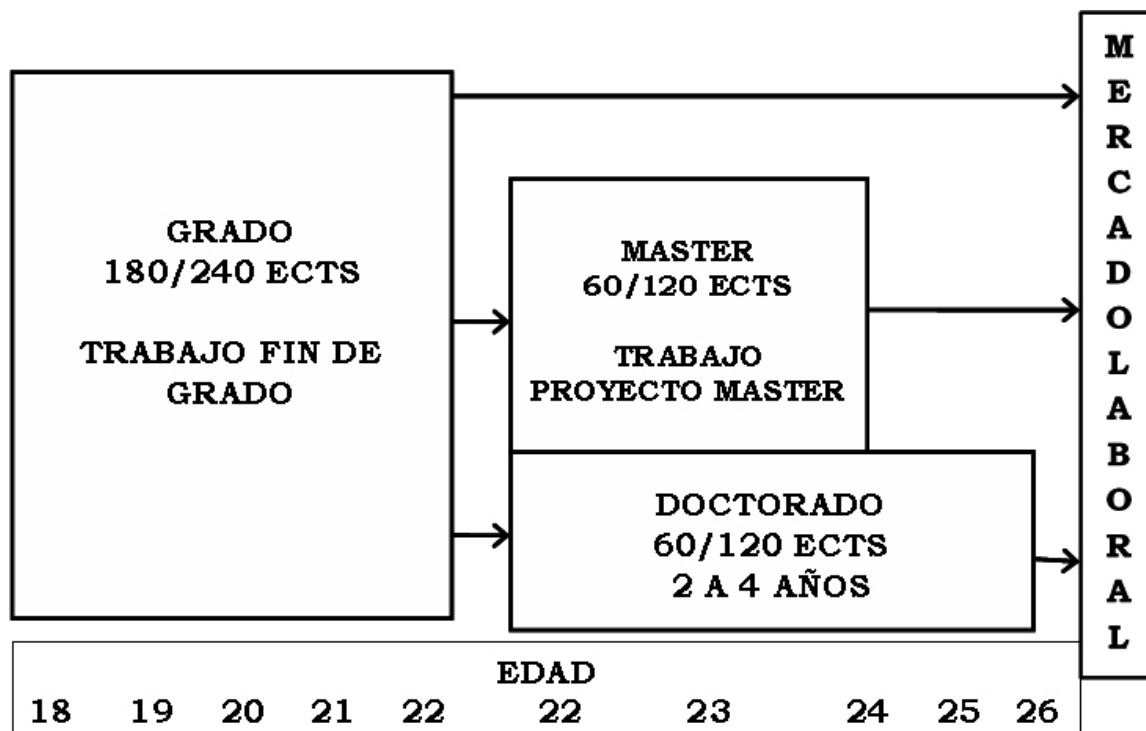
Proceso de Bolonia

Es el nombre que recibe el proceso iniciado a partir de la **Declaración de Bolonia**, acuerdo que en 1999 firmaron los ministros de educación de 29 estados de Europa

(tanto de la Unión Europea como de fuera como Rusia y Turquía), en la ciudad italiana de Bolonia. Hay que recordar que la UE no tiene competencias en materia de educación, y por lo tanto no puede legislar de manera conjunta y obligatoria para sus miembros en esta materia, por ello, como en otros ámbitos que sucede lo mismo, se procedió a una declaración conjunta, que no es sino un acuerdo voluntario entre varios estados en el que se comprometen a ejecutar una determinada política. Esta declaración dio inicio a un *proceso de convergencia* en materia de educación superior.

En la Declaración de Bolonia se inició la creación del **Espacio Europeo de Educación Superior** (EEES), un ámbito al que a lo largo

del proceso se han incorporado un total de 46 estados “*europesos*”¹, y que sirve de marco de referencia a las reformas educativas que otros muchos países han iniciado en los primeros años del siglo XXI. El EEES permite que los estudios cursados en cualquiera de los 46 estados firmantes tengan un reconocimiento automático en el resto. Para ello se han puesto en común, con unos márgenes más o menos amplios (es decir se han marcado mínimos), diversos aspectos de la educación como la duración de los estudios, las metodologías, la movilidad, el título europeo, etc. Y se han creado una serie de agencias comunes del EEES y nacionales que verifican la calidad y la adecuación a las normas emanadas del proceso de la enseñanza superior.



A pesar de que a lo largo del proceso se ha contado con las universidades y los sindicatos de estudiantes, en todos los estados se ha producido una oposición más o menos fuerte al considerar que podía desaparecer la universidad pública (con financiación pública). Lo cierto es que el Proceso de Bolonia comprende aspectos relativos, como no podía ser de otro modo, a la reforma universitaria. En los acuerdos se indica que la universidad pública sigue siendo un factor decisivo y determinante, y que se debe apoyar con una financiación adecuada, pero abre la puerta a una financiación mixta. Es decir que las universidades deben de competir, entre ellas y con las del resto del mundo, por incrementar la calidad de su enseñanza e investigación y atraer capital privado que financie una parte de sus gastos. Esto último es lo que ha encontrado mayor rechazo en los grupos políticos, incluidos estudiantes y profesores, situados más a la izquierda que consideran que la universidad pública va a perder su carácter.

Historia del proceso

La Declaración de Bolonia tiene como antecedente lejano la

firma de la Carta Magna de las Universidades (*Magna Charta Universitatum*) por parte de rectores de universidades europeas el 18 de septiembre de 1988 en Bolonia, que proclama los siguientes principios básicos:

1. Libertad de investigación y enseñanza.
2. Selección de profesorado.
3. Garantías para el estudiante.
4. Intercambio entre universidades.

La carta era un proyecto de intenciones que no tenía ni poder legal ni real. Será diez años después que se firma la Declaración de la Sorbona

(25 de mayo de 1998) en una reunión de ministros de educación del núcleo duro de la UE (Alemania, Italia, Francia y Reino Unido). En ella se pusieron los pilares para la integración y homologación de las enseñanzas superiores de los cuatro, e invitaban al resto de estados de la unión y de fuera de ella a unirse a ellos. En el fondo era una reacción a la continua pérdida de estudiantes extranjeros que escogían universidades norteamericanas en vez de europeas.

Un año más tarde, el 19 de junio de 1999, los ministros de educación de 29 estados europeos firmaron la **Declaración de Bolonia**, que da el nombre al proceso y en el que se ponen los fundamentos del Espacio Europeo de Educación Superior, que en su primera fase ha finalizado en el año 2010. El EEES está organizado conforme a los principios de calidad, movilidad, diversidad, competitividad; y orientado hacia la consecución, entre otros, de dos objetivos estratégicos: el incremento del empleo en la Unión Europea y la conversión del sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo. Los objetivos “tácticos” para alcanzar los dos anteriores son seis:

“Ser un polo de atracción para profesores y estudiantes de todo el mundo”

1. La adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones, mediante la implantación, entre otras cuestiones, del Diploma Suplementario (Diploma Supplement)².

2. La adopción de un sistema basado, fundamentalmente, en dos ciclos principales³.

3. El establecimiento de un sistema de créditos, se escogió el sistema ECTS⁴.

4. La promoción de la cooperación Europea para asegurar un nivel de calidad para el desarrollo de criterios y metodologías comparables.

5. La promoción de una necesaria dimensión Europea en la educación superior con particular énfasis en el desarrollo curricular.

6. La promoción de la movilidad y remoción de obstáculos, especialmente administrativos, para el ejercicio libre de la misma por los estudiantes⁵, profesores⁶ y personal administrativo de las universidades y otras Instituciones de enseñanza superior europea.

Esta declaración es el principio del Proceso, y para continuarlo se crea un Grupo de Seguimiento y otro de Trabajo que son los que van gestionando su avance. Además cada dos años (los impares) los ministros de educación se han ido reuniendo, dando lugar a las pertinentes declaraciones, en las que se van perfilando los cambios y evaluando los avances. Durante el proceso se han unido más estados hasta alcanzar los actuales 46, aunque hay que afirmar que el ritmo de implantación ha sido desigual entre los estados firmantes. Los encuentros han sido los siguientes:

Praga (2001)	Londres (2007)
Berlín (2003)	Lovaina (2009)
Bergen (2005)	Bolonia (2010)

Resultados del Proceso de Bolonia

Los cambios más sustanciales que se han producido, o se están produciendo, se pueden sintetizar en tres grandes grupos: las adaptaciones curriculares, las adaptaciones tecnológicas y metodológicas y las reformas financieras necesarias para crear una *sociedad de los conocimientos*. Y sus principales cambios adaptados a los objetivos son:

1. *Adopción de un sistema fácilmente legible y comparable de titulaciones*. No implica que las titulaciones sean homogéneas en todo el ámbito del EEES, es más no son las mismas para todos los estados, estos pueden tener distintas titulaciones y además las Universidades tienen plena libertad de crear los planes de estudios como quieran, teniendo en cuenta que deben adaptarse al mercado laboral (empleabilidad) y que deben de competir en calidad. La convergencia europea se da a nivel del reconocimiento de titulación (con un mínimo de duración y calidad) y no a que los conocimientos sean idénticos.

2. *Adopción de un sistema basado en dos ciclos (Grado, Master y Doctorado)*: Partiendo del modelo anglosajón, las titulaciones consisten en un primer ciclo de carácter genérico de una duración de 180/240 ECTS (3 ó 4 años) el denominado Grado⁷ (el *Bachelor* inglés). El segundo ciclo tiene dos caminos: el Master que es una especialización de los estudios de grado y que tiene una duración de 60/120 ECTS (1 ó 2 años); y el Doctor⁸ (europeo), que tiene como finalidad la formación avanzada del estudiante en las técnicas de investigación, y cuya duración se estima en unos 4 años. Por supuesto el sistema existente hasta ahora en España de diplomaturas y licenciaturas, desaparece con la implantación de este sistema. Ahora bien, en todos los estados existen estudios que son excepciones a esta regla, en España el caso más significativo son los estudios de medicina.

3. *Establecimiento del Sistema Europeo de Transferencia de Crédito*. Es un sistema de medida de créditos que cuentan no sólo las horas de asistencia a clases teóricas o prácticas (las impartidas por el profesor y las horas de examen) sino también el trabajo que debe ser realizado por el alumno (seminarios, horas de estudio, realización de trabajos). El crédito ECTS está entre los márgenes de 25 a 30 horas, y describe los estudios cursados para hacer posible una homologación y comparación a nivel europeo.

4. *Promoción de la movilidad de estudiantes, profesores e investigadores y Personal de Administración y Servicios, (PAS)*: A través de los ECTS se favorece la movilidad de los estudiantes, pero al mismo tiempo se



Vista parcial de la universidad de Bolonia



pretende que los profesores y PAS puedan ejercer su labor dentro del espacio EEES. Desde mi punto de vista existen varias dificultades: la primera el idioma, se pretende un espacio plurilingüe⁹; en segundo lugar la libertad de las Universidades para conformar sus estudios, que pueden no ser compatibles con los de otras, y para los profesores y PAS las grandes diferencias que las respectivas Administraciones de los estados les dan en el aspecto laboral

Además a lo largo del proceso, e influenciados los ministros por la evolución de los acontecimientos, han ido incorporando diferentes elementos como:

Aprendizaje permanente. En 2008 el Parlamento europeo aprobó el *Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente* (EQF-MEC). El EQF es una recomendación a los estados miembros y establece el año 2010 como fecha límite para que los países realicen los ajustes entre sus sistemas de cualificaciones y el EQF. El EQF es una herramienta para fomentar el *aprendizaje permanente*, cuyo objetivo es vincular los diferentes sistemas nacionales de cualificaciones mediante ocho niveles de referencia comunes a toda Europa y que abarcan desde los certificados de educación escolar hasta el doctorado. Para permitir que un ciudadano pueda estudiar en cualquier momento y en cualquier lugar reconociendo lo realizado hasta ese momento.

Dada la diversidad de los sistemas educativos europeos, el EQF define los niveles de referencia en términos de *resultados de aprendizaje* y no en función del propio sistema de aprendizaje, como la formación o las asignaturas que componen un grado. Los resultados de aprendizaje se definen como “*expresiones de lo que una persona en proceso de aprendizaje sabe, comprende y es capaz de hacer al culminar un proceso de aprendizaje*” y se clasifican en tres categorías:

1. *Conocimientos:* teóricos.
2. *Destrezas:* “cognitivas (uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) y prácticas (fundadas en la destreza manual y en el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos)”.

3. *Competencias:* responsabilidad y autonomía.

4. Completado todo ello con una *formación en valores*.

Nuevas metodologías docentes.

El EEES implica la instauración de nuevas metodologías docentes centradas en el aprendizaje del alumno, arrinconando las clases magistrales, para ello se tiene en cuenta:

- *Evaluación continua:*

Seguimiento permanente del trabajo personal del alumno mediante control de asistencia a clase, exámenes, trabajos individuales y colectivos, etc. Se proponen principalmente dos herramientas: el uso de todas las posibilidades que ofrece Internet y las nuevas tecnologías TIC y las tutorías personales.

- *Enseñanza práctica:*

intervención activa del alumno a través de ejercicios, trabajo en grupo, prácticas profesionales, etc.

Financiación.

Uno de los objetivos de la reforma universitaria iniciada es recapitalizar la Universidad, lo que implica una profunda revisión de las vías de financiación, dejando de ser en el modelo europeo estrictamente pública, para pasar a un sistema mixto en el que se incluye la financiación privada, especialmente de la empresa. Con lo que se reduce el porcentaje de financiación pública respecto del total en la financiación de universidades,



pues se pretende que sean las propias universidades y no el Estado las que se encarguen cada vez más de su propia financiación. Financiación que se debe basar más en lo que hacen que en lo que son, centrándose en los resultados. Por lo que las universidades deben asumir una mayor responsabilidad en la cualificación de sus egresados, porque si sus resultados no son los adecuados estará en juego su propia sostenibilidad.

Para finalizar indicar que este punto es el que más polémica y oposición ha causado entre profesores y estudiantes, especialmente entre los más partidarios de una universidad con financiación pública total. Estos que consideran que el coste de los estudios universitarios deben de estar financiados en su totalidad por los presupuestos de los estados y que no debe de repercutirse en el precio de los mismos. Es decir que el precio de las matriculas sean “sociales”, asequibles a las clases



más desfavorecida de la sociedad europea. Consideran que con el Proceso de Bolonia se abandona el modelo de universidad pública y se aboga por la privada, o “pública” que carga la mayor parte del coste en el precio de los estudios. Así se han producido numerosas manifestaciones de estudiantes en toda Europa en contra de la aplicación de los Acuerdos de Bolonia. Aunque en la reunión de 2010, los ministros se comprometieron a: *“tendremos en cuenta las voces críticas que se han levantado entre el profesorado y los estudiantes”*, y señala los puntos críticos que se deben mejorar *“facilitar mayor movilidad a los estudiantes y a los profesores, mejorar la enseñanza y el aprendizaje, mejorar las salidas laborales de los graduados y ofrecer una educación de mayor calidad para todos”*.



1. En el más amplio sentido de la palabra, ya que son firmantes y están integrados estados como Azerbaiyán, Armenia y Turquía, que no son estrictamente europeos. La lista siguiente es la siguiente: Albania, Alemania, Andorra, Armenia, Austria, Azerbaijan, Bélgica, Bosnia Herzegovina, Bulgaria, Crocia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estonia, Eslovaquia, Eslovenia, ESPAÑA, Finlandia, Francia, Georgia, Grecia, Holanda, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, Letonia, Liechtenstein, Luxemburgo, Macedonia, Malta, Moldavia, Montenegro, Noruega, Polonia, Portugal, Reino Unido, Rumanía, Rusia, Serbia, Suecia, Suiza, Turquía, Ucrania, Vaticano.
2. Este Diploma es un documento en que se recoge todo lo que ha realizado el alumno, estudios, prácticas, actividades, etc., con la finalidad de que se pueda conocer el conjunto de destrezas y capacidades adquiridas, y le permita acceder a otros estudios o facilitar el acceso a un puesto de trabajo.
3. En los primeros documentos se habla de tres ciclos: grado, máster y doctorado. Para posteriormente reducirlo a dos, el primero sería el grado, y en el segundo estarían máster y doctorado. El acceso al segundo ciclo precisa de la conclusión satisfactoria de los estudios de primer ciclo, que duran un mínimo de tres años, y siempre el título otorgado tiene que servir como cualificación en el mercado

- laboral europeo, es decir que te permita trabajar. El segundo ciclo tiene dos finalidades, una mejorar la cualificación para acceder al mercado de trabajo y la segunda, especialmente en el doctorado, proporcionar una cualificación investigadora. En definitiva tienen que ser útiles
4. ECTS. European Credit Transfer System.
5. El acceso a oportunidades de estudio y formación, y a servicios relacionados.
6. El reconocimiento y valorización de períodos de investigación en contextos europeos relacionados con la docencia y la formación, sin perjuicio para los derechos adquiridos.
7. El Grado, tiene como objetivo lograr la capacitación de los estudiantes para integrarse directamente al mercado de trabajo con cualificación profesional apropiada, y servir al mismo tiempo para poder proseguir otros de segundo ciclo.
8. Podrán incorporar cursos, seminarios u otras actividades orientadas a la formación investigadora e incluirá la elaboración y presentación de la correspondiente tesis doctoral, consistente en un trabajo original de investigación.
9. Los idiomas minoritarios son una barrera infranqueable, salvo que se imponga una lengua franca, como el inglés, tanto en el trabajo como en la enseñanza.



GLOBALIZACIÓN vs “GLOCALIZACIÓN”

Introducción

En la actualidad, se está produciendo un fenómeno caracterizado por la dimensión intelectual individual en un contexto general. Estamos viviendo en un universalismo manifestado en lo local que tiende a un contexto global. Nuestras mentes conjugan la vida real y tangible local con el mundo digital y virtual que no podemos tocar pero que podemos percibir. De este modo, los sentidos ‘saben’ lo que sucede en el aspecto local y, a la vez, lo que sucede en el mundo; con tan solo un toque en un aparato móvil los sentidos nos adentran a una nueva dimensión: la comunicación por internet. Este compendio de enfoques lo denominamos “glocalización”.

Esa percepción de la información a nivel global, la interpretamos haciéndola nuestra, llegando a alcanzar el conocimiento; en una palabra, que el campo informativo bien abonado se convierta en un campo formativo; que una globalidad de contenidos alcancen una localización de saber, un punto de conectividad, cuya característica principal sea que lo global llega a lo local, es decir, a la persona, y por tanto, transformando las fuentes informativas en aprendizaje. No hay que olvidar que la tecnología es fundamental para encontrar la información pero no es el centro de la docencia, aunque permite que los discentes ya no perciban la realidad local como la hemos percibido de manera tradicional. Basada en una metodología centrada en el profesor, los espacios físicos como las aulas, los soportes como las mesas, y los medios para mostrar la información como las pizarras deben cambiar su significado para enriquecer nuestro saber hacer, nuestra competencia.

La posibilidad de estar en un lugar físico y sentir un lugar virtual hace que la mente humana genere nuevas situaciones. En el ámbito militar, estas nociones tienen su aplicación, sea en el campo de batalla, en docencia, o en otras que afecten a su funcionamiento. Si la percepción del espacio es más o menos clara, la percepción del tiempo en esta combinación ‘física real-virtual’ siguiendo el concepto de glocalización, no lo es tanto. Es una dimensión elemental a la hora de liderar las misiones militares. Pondré algunos ejemplos.

Conceptualmente hablando, se pueden generar nuevos campos de batalla. Si en el Medioevo, el castillo era el verdadero centro de gravedad, de modo que si el enemigo lo conquistaba, la batalla estaba ganada, hoy día puede considerarse que sea tan solo un servidor informático. Este servidor ayuda al Mando a poder ejercer su liderazgo al que hay que añadir el componente virtual que soporta las operaciones militares físicas, y que adquieren una nueva dimensión, aunque este punto requiere un estudio aparte más en profundidad. La característica principal de esta situación es que las acciones ofensivas ya no solo son físicas, sino que desde cualquier parte del orbe se pueden llevar a cabo por la conexión de las líneas que unen miles de ordenadores. El enemigo se convierte en bites de información que tratan de contrarrestar a los bites de información de las fuerzas propias para introducirse en sus bancos de memoria y sus medios de control.

En el campo docente también se produce una ruptura de la enseñanza tradicional, encorsetada en las cuatro

paredes, para ser reorientada en un contexto global que abarque los cuatro puntos cardinales. Podemos enlazar alumnos en otros contextos espaciales, o que trabajen cooperativamente sobre conceptos que pueden ser normales en un lugar y completamente extraños en otro, o que deseen conformar puntos de vista culturales, con perspectivas diferentes ante resoluciones de problemas comunes. Este hecho diferencial de abrir las puertas de habitáculos de tan solo unos metros cuadrados a toda la extensión de la tierra nos permite el acceso y, por qué no, la creación de nuevos modelos educativos y diseños instruccionales curriculares.

Deberíamos considerar en profundidad la organización de las instituciones, los currículos de los centros, los programas de los cursos, los planes de estudios de las asignaturas, los contenidos de las unidades didácticas y la forma de evaluar que englobe todo el sistema educativo. Palabras como capacidad, competencia, evaluación, contenidos interactivos, repositorios, calidad, tecnología, etc. deben tener otra dimensión mucho más amplia y completa que permitan enlazar aprendizaje en el cumplimiento de la misión militar real. Hasta que no definamos estos y más términos, no nos daremos cuenta de su potencialidad y de lo que deberíamos modificar en todo el espectro docente, para alcanzar el máximo rendimiento de cada discente.

Posemos y manejamos programas encorsetados, lejos de la concepción de los tiempos modernos, durante años, inamovibles y que cada día van perdiendo la realidad laboral. Por estas razones, es necesario buscar relaciones administrativas más ágiles que permitan la interacción entre centros o departamentos parejos que se validen mutuamente para desarrollar lo que se podría denominar institucional peer learning –aprendizaje institucional entre pares para aplicar nuevo conocimiento a un conocimiento ya adquirido, que desarrolle habilidades transferibles, con un fondo ético de comunicación que permita realizar cambios conceptuales para compartir un conocimiento más amplio. Es necesario que el discente,

además de aprender lo establecido en su currículo, aprenda a seguir aprendiendo en su futuro cuando abandone el centro presencial físico para continuar con su aprendizaje en el campo virtual.

En el sistema educativo actual podemos concluir lo que David Warlick dijo:

“For the first time we are preparing students for a future we cannot clearly describe.”

Existe el peligro de que, esto que cualquiera puede observar, se puede tornar en una fuerza que se oponga al cambio y continuar con el status quo docente. La tendencia natural del hombre es tratar de obtener modelos pedagógicos que perduren y ser poco voluntariosos en adaptarse a la rápida situación cambiante sobre el modo en que los alumnos aprenden. Los centros educativos son lentos al cambio.

El Departamento de Idiomas de la AGM está convencido de este cambio y su equipo está en un período de preparación para cubrir las nuevas necesidades que tanto la Academia como el Ejército de Tierra tienen y tendrán en un futuro inmediato. La incorporación de nuevos modelos docentes en entornos virtuales de aprendizaje abrirán las fronteras físicas académicas que permitan a los cadetes y los oficiales egresados seguir con su formación lingüística, allá donde se encuentren para evitar lo que Einstein comentara en su día:

“Education is what remains after one has forgotten everything (s)he learned in school”.

Teniendo presente que tenemos al alcance los contenidos en la formación continua, podemos cambiar este pensamiento para conjugar las dos ideas: educación y aprendizaje escolar.

No tratamos de introducir ordenadores y/o pizarras electrónicas en las aulas como meros elementos físicos que actúan como robots en la mente humana, si no que tratamos de activarlos para que podamos generar más aprendizaje en el menor tiempo posible sin perder el control del profesor dejando en manos de la tecnología automática un tema tan serio como es el de educación.

De este modo se van a realizar acciones formativas que permitan:

a. Acceder a campos complejos, como los que ya hemos comentado anteriormente.

b. Alcanzar múltiples perspectivas, como la formación de los futuros estrategas y la acción de liderazgo.

c. Establecer una articulación de la docencia que permita a los soldados (genéricamente hablando) aprender cuandoquiera, donde quiera o lo necesite y de forma personalizada.

d. Crear el andamiaje lingüístico basado en el contenido real que les permitirá a los combatientes tanto cumplir su misión como salvar vidas, al poder desarrollar la competencia lingüística apropiada en circunstancias adversas.

e. Determinar la evaluación adecuada para alcanzar los mayores estándares de calidad para determinar la competencia real de cada alumno y poder asignar tareas que mejor hagan cumplir la misión.

f. Aplicar las teorías de aprendizaje basadas en el constructivismo y el conectivismo para ejercer un control óptimo del rendimiento de cada combatiente.

Para ello, Los profesores realizan las labores necesarias para estar actualizados, determinando lo que los alumnos realmente necesitan para desarrollar sus competencias profesionales, especialmente aquellos campos (ejemplos que verifique esta afirmación y la necesidad de que los alumnos lo necesitan) que les son esenciales para poder cumplir sus misiones militares, desde Operaciones de Paz hasta acciones de combate. Todo ello no puede ser posible sin el apoyo de la Institución hacia los profesores que van a llevar a cabo la consecución de este objetivo

Este conocimiento tendrá su aplicación en la creación de comunidades de aprendizaje basadas en los principios y valores de la Institución para poder guiar a cada alumno de una manera personalizada y eficaz en la puesta en práctica de su competencia lingüística tanto desde el punto de vista como asignatura, donde tiene que superar la evaluación didáctica correspondiente,

como herramienta de comunicación de trabajo para que pueda desarrollar su competencia en situaciones reales. Es necesario que el profesor pueda alcanzar sus competencias como profesor en un entorno de aprendizaje auténtico, tanto en enseñanza presencial como a distancia (e-learning).

Este departamento busca, indaga, e investiga en crear un marco legal de actuación tanto en la enseñanza del idioma, como en la gestión del idioma mediante la aplicación de las nuevas tecnologías. De esta manera abandona las anticuadas metodologías de enseñanza de idiomas centradas en el profesor para adoptar las teorías y métodos educativos de aprendizaje que realmente son útiles en la sociedad de hoy. Se generan nuevos modelos de aprendizaje personalizados – apprenticeship model (just-for-me), para ser adquirido en cualquier momento siguiendo un currículo estándar – standard curriculum (just-in-case) para gestionar el tiempo propio del discente cuando y como lo necesite – bespoke curriculum (just-in-time).

Para alcanzar y desarrollar el aprendizaje es necesario aplicar los conceptos siguientes:

- a. Aprender a aprender (learn to learn).
- b. Tener un pensamiento crítico (critical thinking).
- c. Poseer un concepto elevado sobre la colaboración en el aprendizaje (collaboration).
- d. Desarrollar la creatividad (creativity development).
- e. Profundizar en la reflexión (in-depth reflection).

Aprender a aprender tiene mucha carga conceptual. A lo largo de la vida, el aprendizaje es continuo aunque no sepamos medirlo categóricamente de uno a diez puntos en la mayoría de los casos. Procesamos información que se establece en nuestro “intérprete cerebral” para determinar nuestro avance cognitivo en una dirección o en otra. La forma que nos ocupa tiene mucho sentido visto desde dos ópticas: la cualitativa y la cuantitativa.

La cualitativa nos lleva de la mano hacia el concepto de rendimiento del proceso de aprender en un tiempo

óptimo, y ese compendio conceptual nos acerca a la óptica cuantitativa que determina el monto de información procesada y personalizada. La riqueza de esta expresión nos acerca a otra dimensión de la docencia que no debemos olvidar y, es que el resultado debe activar lo que denominamos “enseñanza” creando un eslabón de la cadena docente. A diferencia del concepto tradicional de enseñanza, la palabra en su plenitud tiende a transmitir lo que es aprendizaje para el que lo manifiesta como información para el discente y que le hará adquirir conocimiento personalizarlo para que cada individuo se comporte tal cual es.

El Pensamiento crítico se fundamenta en que una vez adquiridas las capacidades y competencias, sepamos con nuestra personalidad, determinar lo que nos lleva al “saber ser”. La formación es esencial para ser oficiales que sepan dirimir complejas situaciones que se puedan presentar. Cada situación es diferente y, cada una de ellas, requiere una solución diferente basada en un compendio de doctrina militar, saber competencial y la experiencia real de cada cual.

La colaboración viene de la mano de lo que se denomina mobile learning o aprendizaje móvil. Un concepto constructivista y conectivista que nos permite comunicarnos con quien sea en donde sea y a la hora que sea para actuar conjuntamente, superando las barreras físicas de la distancia. Este punto conecta directamente con el siguiente, donde el contacto con la globalidad nos hará comprender lo que sucede en otras partes del mundo sin salir de nuestro espacio físico. Este “traslado” de coordenadas nos facilitará la empatía y la asertividad y permitirá la creatividad para la toma de decisiones y solución de problemas.

El último punto es otra forma de proporcionar feedback sobre todo el proceso que nos conlleva. Tenemos la sensación que cuando hablamos de globalidad nos imbuimos rápidamente del concepto de red social como algo superficial: fotos, cumpleaños, ¿Eres amigo de...? ¿Quedamos en...? Pero realmente podemos encontrar soluciones

bien fundadas en la globalización para nuestra institución.

Conclusiones

La globalización y la localización están íntimamente unidas, pudiendo pasar nuestras mentes de una a otra sin solución de continuidad creando el concepto de glocalización. De esta manera, se pueden conjugar espacio físico con espacio virtual. Esta idea llevada al terreno de la educación o del campo de batalla nos permitirá enriquecer nuestro intelecto, siempre y cuando sepamos utilizar todos los recursos que nos proporcionan información para transformarlos en parámetros educativos.

Internet nos ofrece un gran espacio para que podamos adquirir aprendizaje mediante el acceso a campos complejos, que nos permitan alcanzar múltiples perspectivas, estableciendo una articulación de la docencia – en nuestro caso formando un andamiaje en un entorno constructivista-conectivista. La calidad adecuada nos la proporcionará la evaluación del sistema en toda su magnitud que nos permitirá determinar su grado de fiabilidad.

Enganchémonos a las nuevas formas de aprender sin olvidar las tradicionales.

Bibliografía

- Beck U. (1998) ¿Qué es la globalización? Paidós, pág. 224. Barcelona.
- FRIEDMAN, T. (2000) The Lexus and the Olive tree. Anchor books, 490 pgs. New York.
- O'Donnell A. y King A. (1999) Cognitive perspectives on peer learning, Published by Lawrence Erlbaum Houghtalin Lacey, <http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QcD3DaP5Z1YC&oi=fnd&pg=PA39&dq=institutional+peer+learning&ots=qeRjzPRh12&sig=4ydIFQ0w5ajnZ6E6MVu2toKwF2U#v=onepage&q=institutional%20peer%20learning&f=false>
- US ARMY FM 3-0 OPERATIONS. http://www.dtic.mil/doctrine/jel/service_pubs/fm3_0a.pdf
- http://davidwarlick.com/wordpress/?page_id=242
- <http://www.etni.org.il/quotes/education.htm>

FLORENCIA

Sobredosis de belleza terrenal



Dante, el gran poeta florentino, no tuvo ningún reparo para describir a sus conciudadanos. Para él, eran gente avara, envidiosa, superflua y muy quejicas, de mirada penetrante y malas palabras. Paseando por la ciudad pueden detectarse unos aires de grandeza, no solo en el entorno, sino también altivez en los pobladores. Es un evidente rasgo de auto estima. Definirlos tal como se ven en el siglo XX es obligado: pulcros, educados, van bien vestidos y sobre todo defensores de su pasado.

Estamos en una ciudad que fue cuna del Renacimiento, dio figuras de la talla de Galileo, Miguel Ángel, Leonardo da Vinci, Maquiavelo y un largo etcétera y esta peculiaridad la conservan al detalle. En esta localidad se forjó la cocina francesa, vio nacer a muchos artistas europeos, creó la primera cátedra de griego del mundo, inventó el italiano como lengua, sentó las bases de la banca, nació la ópera, el piano, también las primeras gafas y algo más.

A los habitantes locales les gusta que les recuerden el pasado, siguen disfrutando de su gloria aunque no se quedan atrás en los nuevos campos de la modernidad tecnológica o en la propia moda. Tienen genio, diligencia, entusiasmo, talento y les gusta el trabajo. La hospitalidad está asegurada, suele ser decorosa y solemne. Son cultos, cívicos, toda una huella del pasado. Quizás Dante igual tendría que variar la opinión de sus paisanos si viviera este momento.

La capital de la Toscana

Lleva consigo la definición que causa la belleza natural, la flor. En esta ciudad es obligada la visita a las calles, paseos, galerías y museos donde están expuestos los grandes tesoros del arte del renacimiento italiano. Es recomendable no perderse ni un detalle, apuntando en el diario las vivencias para recordatorio futuro. Pasar horas y días admirando arte es el premio que acompaña a la conmoción vivida a cada paso. Un derroche esplendoroso de frescos, estatuas, cúpulas y un incomparable marco temático único en el mundo. Hay que recorrerla a pié, porque toda su monumentalidad se encuentra en un área muy reducida, a mano, y, no olvidar, que ofrece refinamiento hasta en la cocina, pues comer en los restaurantes locales es un verdadero lujo, de acuerdo, no resulta nada de barato.



Calle típica. La adornan estatuas y museos.

Toda la ciudad es una obra de arte tallada sobre mármol. No se debe de olvidar la visita a la galería donde está expuesto el David de Miguel Ángel. Sin embargo, se dice que hay personas que cuando entran en la majestuosa iglesia de Santa Croce, por ejemplo, se sienten aturdidas, no saben donde mirar, con exceso de palpitations, vértigo, en ocasiones angustia o múltiples sensaciones que las obligan a salir a tomar el aire antes de finalizar la visita. Y este detalle se puede extender en todo el perímetro urbanístico. Es un síndrome que la ciencia lo califica como el de Stendhal y que por lo que dicen tarda largo tiempo en desaparecer. Más hay variadas alternativas para recorrer la capital de la Toscana, la artística, política, religiosa o histórica. Todo un conglomerado muy difícil de digerir si se va con prisa.

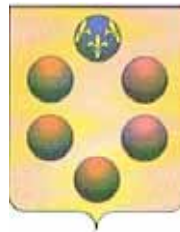


Ilustres edificaciones demuestran un pasado glorioso

La burguesía florentina se distingue a través de los tiempos especialmente por sus actividades bancarias, lo que les permitió la adquisición de gran parte de las fértiles tierras toscanas y también de poseer gran influencia en el gobierno de la nación que no les libró en el siglo XII de entrar en el conflicto entre los güelfos (representantes de los ricos burgueses) y gibelinos (que apoyaban a la nobleza). Las diferencias se decantaron a favor de los primeros. El predominio burgués duró hasta 1532 en el que toda la Toscana se transformó en herencia familiar de los Medici, salvo el tiempo de ocupación de las tropas de Napoleón. En 1860 Florencia se une al reino de Cerdeña y, además, en el periodo de 1865 a 1871 fue capital del nuevo reino de Italia.



El conjunto ciudadano es una obra de arte

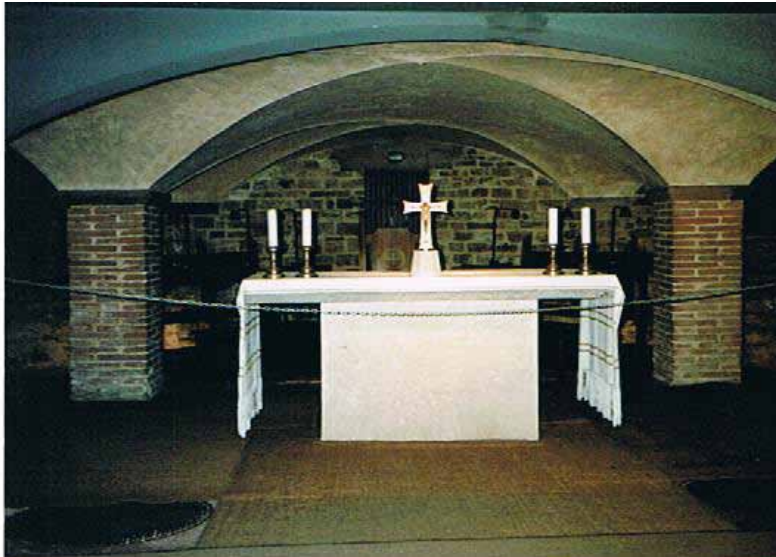


La familia de los Médici

En la mitad de la vieja plaza de Florencia, resalta para la posteridad el resplandor arquitectónico de edificaciones únicas construidas por una potentada familia que dejó un extraordinario recordatorio: los Médici. Ya en 1540, uno de sus miembros, Cosme I, duque de Florencia y después nombrado gran duque de Toscana, afianza su dominio sobre el recién instituido principado de Florencia.

El palacio se ha convertido en el centro neurálgico de la vida urbana con unas calles adyacentes que no desmerecen el encanto de la época que en este momento es como ha sido siempre, muy popular, bulliciosa y que compartían la clase adinerada y sencilla.

Y si así se encuentran las edificaciones actualmente se debe por la obsesión o pasión que tenían los Medici en la construcción, convencidos en la larga duración tanto o más que los levantados por Roma. No solamente dejaron el sello en las decenas de edificios de esta ciudad sino en lugares tan lejanos como París o Jerusalén, ciudades donde el nombre de



Cripta. Las bóvedas subterráneas eran usadas para enterrar a los obispos

los Médici y la burguesía se asociaban con el imperio financiero fundado por los primeros regidores.

La religión cristiana era un estatus social del que no se libraba el conjunto de la sociedad y como es natural, los Médicis eligieron de mecenas a San Lorenzo. Giovan di Bici se lo quitó de en medio y escogió como santo a Juan Evangelista, pero los patronos de tan singular familia en general fueron San Cosme y San Damian. Esto se debió en parte, a que ambos eran médicos y los Médicis eran originariamente boticarios. Los santos están particularmente asociados a obras encargadas por Cosme de Médicis, quién se dice que nació un 27 de septiembre, festividad del santo.

No hay que dejar de mencionar el escudo de los Médicis que se compone de un conjunto de bolas que es visible por toda Toscana. Según dice la leyenda descendían de un caballero que aparece en el siglo VIII como componente de las tropas del ejército de Carlomagno, cuyo escudo, sufrió seis abolladuras por sendos impactos de pedruscos que le hizo sufrir mientras luchaba contra un gigante. Continúa la narración que como premio a semejante hazaña, Carlomagno le permitió representar estas marcas en sus armas, lo cual hizo efectivo.

Para otros estudiosos, las bolas representan píldoras medicinales que recuerdan sus raíces como boticarios o médicos aunque tampoco descartan la bola o moneda que es simplemente el signo de los prestamistas. Otros, que son besantes o monedas bizantinas muy relacionadas con el arte del cambio, el gremio de los cambistas del que esta familia fueron miembros muy importantes. Aunque el escudo tiene seis bolas, en el siglo XIII había 12, después 8 y así hasta los seis que se pueden ver en la tumba de Cosme I.

El impacto que produce una alteración emocional de gran magnitud lo tenemos presente en las capillas de los familiares divididas en tres grupos escultóricos en donde la mano de Miguel Ángel produce hechizo. Mausoleo privado construido íntegramente para los componentes de este grupo. El arte se esparce sin contemplaciones por el conjunto y el visitante se tiene que someter al impresionante silencio simplemente porque obliga el entorno, más no termina hasta que se llega a la cripta, aturde el esplendor. Aquí se guardan para la posteridad muchos miembros segundones de la dinastía que no por esta situación fueron olvidados. La Capilla del Príncipe es la última morada de los grandes dignatarios. La guía, muy expresiva, locuaz y gozando de su trabajo, con mucho interés en sacar adelante el guión, nos informa de que un duque no muy compasivo depositó a muchos de ellos aquí en 1791 y según parece, no de muy buenas formas, pues fueron arrojados juntos de cualquier manera, sin identificar. Los cuerpos fueron exhumados después de muchas peleas, dejándolos tal como están ahora, esperando que les hagan el ADN para saber quiénes son.

Las capillas de los Medici son una digna representación del arte renacentista italiano. En esta cripta descansan 49 vástagos. En



Catedral de Santa María del Fiore (o de las flores)



Desde la torre del palacio se domina toda la ciudad

1743 se extingue el linaje. 140 años después de iniciarse las obras de la capilla, estas seguían siendo una auténtica sangría económica para la familia descendiente. El interior alberga las tumbas de seis grandes duques, título empleado en su inicio por Cosme I en 1570. Grandes placas de mármol enriquecen las paredes que tienen de atractivo los escudos de armas, refinados, trabajados en piedra, que representan a las 16 principales ciudades toscanas que estuvieron bajo su dominio.

El Duomo en estado puro

Es todo un símbolo florentino donde se plasma el deseo del pueblo a través del trabajo de dejar para la posteridad un símbolo

eterno. Recordatorio de lo bueno lo mejor. En un pasado medieval cercano fue la mas enorme catedral del mundo que incluso en la actualidad se ocupa de permanecer en el ranking al permanecer en la cuarta posición a escala mundial. Todos los ciudadanos participaron en el levantamiento mediante la donación de impuestos especiales que no se han cortado, pues una parte de ellos todavía los ayuntamientos los cobra para el mantenimiento y perfecto estado en el que se ve. 140 años fueron necesarios para izar este edificio inigualable de 1294 a 1436 y aun tuvo que esperar al finalizar el siglo XIX para ver finalizada la fachada oeste de estilo neogótico.

Con 85 metros de altura surge con altivez el Campanile que se termina de construir en el año 1359. Las vistas desde su cima nos enseñan el inconmensurable entresijo de las alturas de la catedral, aledaños y el impresionante paisaje que la rodea mas todo lo que guarda la ciudad que parece tenemos al alcance de la mano, pero cuidado, para los que no están en forma, hay que subir.

Es muy difícil encontrar un recinto sagrado tan desnudo en decoración y que sea tan atractivo. Según la información proporcionada por la ilustrativa guía, de aquí han desaparecido todas las ofrendas anteriores expuestas, si es que las hubo y no han quedado nada mas que las obras de arte que son parte de la estructura del edificio, eso sí, las puertas realizadas en bronce que dan a la sacristía así como las hermosas alacenas de madera, demuestran una y otra vez, machaconamente, aquí se masca el arte por doquier para satisfacción del ávido turista o cualquier persona que tiene que tener cuidado en no perder el norte, por aquello de que no se lo trague la emoción.

Si el cansancio no se apodera del cuerpo, seguimos, y en la nave del norte observamos un cuadro en el que se asoma Dante, cuya figura de pie esta junto a las murallas. Según oigo es

una alegoría de su exilio. Cerca se encuentra el mural de un mercenario inglés que pienso estudiar a que viene su presencia. Algo habrá.

Sin embargo hay que entrar obligatoriamente dentro del museo catedralicio. Pues en este espacio se ubicaron los talleres de la catedral desde su inicio, creados en el siglo XV, en donde se hicieron las esculturas y mobiliario tanto del interior como del exterior. Más tarde se abren nuevas salas en donde caben ingentes obras recuperadas tras largos procesos de restauración después de estar tiempos en proceso durmiente.

Hay que entrar en los museos, al menos en los sobresalientes. No podemos dejar de lado el catedralicio. En este espacio se ubicaron los talleres del sagrado recinto desde el inicio de su levantamiento. Creados en el siglo XV se hicieron las esculturas y mobiliario, tanto exterior como interior y aquí, compañero trotamundo, fue donde Miguel Ángel se entretuvo en esculpir el poderoso David, si, el que venció a Goliat. El auge de la escultura y la pintura fue tan impresionante que a partir de este siglo se abren nuevas salas en donde se dan cita ingentes obras recuperadas tras largos procesos de restauración después de estar largo tiempo almacenadas.

Los viajeros fluyen en enormes cantidades. El decorado del río Arno se añade a tan lujuriosa expresión de belleza y hace a esta población una



Puente Vecchio. Comercial y romántico

posición privilegiada en las principales vías de comunicación del centro de Italia. Según los aborígenes, los extranjeros son los culpables de las aglomeraciones, pero el atractivo histórico-artístico es una de las principales fuentes de ingreso y con esto hemos topado. Añadir que la industria también cuenta, precisamente por tener tan buenas líneas de comunicación. Se conserva desde la antigüedad la unión que la une con Pisa, su antiguo puerto. Además en Florencia confluyen las rutas de Roma a Lombardia sin desdeñar las del Adriático y del Liger.

El inigualable puente Vecchio

Es el símbolo ciudadano que no se debe olvidar visitar. Todo un emblema que data de 1345, cuya vieja forma, no se parece a la actual. Era en su inicio de madera que se difuminó al perderse arrastrado por una fuerte riada. La actividad mercantil fue activa desde su inicio y según parece por los informes de la documentación medieval, existieron talleres en las orillas del cauce. En 1565 se construye un corredor para unir los dos palacios muy frecuentados por carruajes y caballerías de la nobleza, los más importantes fueron los de Petti y el de Vecchio, este último fue el que dejó el nombre actual.

Como anécdota recogida sobre el terreno y muy sabrosa, explica como en 1593, el rey Fernando I, cabreado por el bullicio del personal que hacia transacciones que se hacían cerca de su morada, ordenó evacuar los tenderetes y a sus propietarios sin que volvieran a reaparecer, salvo los hoy ocupantes, los orfebres.

No busques talleres artesanales en el puente, no existen, pero si hay comerciantes que se ganan la vida ofreciendo principalmente artículos de joyería de todo tipo, gracias a la permanente afluencia de turistas que pasan a los que acompañan: vendedores ambulantes, músicos callejeros de diferentes orígenes, retratistas, que todos ellos contribuyen a crear un ambiente festivo que se apodera del lugar, sobre todo a partir del

final de la tarde. Al margen, no existe una posición tan idónea para gozar y sacar instantáneas como las que proporciona los arcos del puente, que en sus barrotes, los enamorados, al atardecer, se juran amor eterno atando un candado con sus nombres, toda una escena romántica sin parangón en el mundo que deja una sensación que endulza los sueños y agita el corazón.

Las raíces históricas

Su origen se puede señalar por el anfiteatro, sin duda un magnífico balcón desde el cual se contempla un hermoso paisaje. Construido a finales del siglo I, ya dentro de la era cristiana se excavó en la ladera del monte desde el que se disfruta el contraste de los hermosos campos llenos de verdor de la Toscana.

El Museo Arqueológico situado al lado del teatro romano es uno de los más sobresalientes de toda Italia el cual fue edificado entre los años 1912 y el 1914 y no deja de ser una sorpresa, cuando informan, que es una reconstrucción del templo original del siglo I a.C., cuyas ruinas las encontramos celosamente guardadas en la zona del recinto teatral, en cuyo frontón se encontró parte de un friso romano. En la parte baja encontramos variados objetos de las excavaciones que ilustra la evolución del contorno a partir de la Edad de Bronce. Subiendo a la planta primera un numeroso conjunto de joyas, cerámica, monedas y otros

detalles pertenecientes a la Edad Media, así como tesoros etruscos donados por familias florentinas, causan un inmenso placer visual, sólo superados por valiosas colecciones de vasijas griegas, también de la Magna Grecia e igualmente, aparecen recordatorios etruscos.

Aquí no termina la curiosidad y se puede comprobar atravesando un túnel que nos deja a pie de la librería, antes estaba depositada la denominada colección Constantini. Y allí asoma una tumba en la que sobresale el esqueleto de un difunto, que debió de tener bastante rango, con muchos objetos, es de suponer por sí los necesitaba en el otro mundo, todos pegaditos o cercanos al cuerpo, destacando una preciosa copa de cristal azul pletórica de belleza y bien trabajada por artesanas manos.

Encontrar finalmente bajo el museo, a la derecha del teatro, las termas romanas del siglo I, las murallas etruscas y las ruinas de un templo, es algo que va a proporcionar satisfacción al ávido turista buscador de nuevas sensaciones.

Las instantáneas grabadas durante la visita, va a ser imposible no sacarlas a la luz en cuantiosas ocasiones, este no es un viaje cualquiera, así lo demuestran las numerosas repeticiones que se llevan a cabo por parte de los investigadores, visitantes y estudiosos. Simplemente, es muy difícil no encontrar nuevos detalles para añadir a los ya acumulados.



Pisa fue el puerto de Florencia en el Renacimiento



Cuando la Academia desplegó para combatir 12 de diciembre de 1930

A lo largo de toda la historia de la Academia General Militar, tanto en Toledo como en Zaragoza, solamente una vez ha desplegado su Agrupación Táctica para enfrentarse a un enemigo real con la posibilidad innegable de librar combate.

Para conocer este hecho nos debemos remontar al día 12 de diciembre del año 1930.

El año treinta español es muy señalado en la historia de España ya que la monarquía de Alfonso XIII estaba agonizante y los partidos de izquierdas conspiraban contra ella a través del llamado Pacto de San Sebastián. Este pacto fue fruto de una reunión de los mencionados partidos, más algunos que manifestaron su adhesión, en una reunión que se había celebrado en la mencionada ciudad a lo largo del mes de agosto anterior.

La conclusión que salió de ella fue dar un golpe de estado contra el rey a través de un levantamiento militar, apoyados por políticos, seguido de una huelga de tipo revolucionaria.

En la reunión de San Sebastián se organizaron varios comités. Entre ellos uno específicamente militar dirigido por el general Queipo de Llano, que era el que debía marcar las pautas de la sublevación, y con diferentes oficiales representativos de diversas guarniciones.

El de Aragón fue un capitán de infantería llamado Fermín Galán. Nombre, el de Galán, que ya había sonado en los cuarteles generales, tanto de Madrid como de Marruecos, aunque no de una forma positiva precisamente.

Galán ya había protagonizado al menos dos episodios que lo marcó para toda su vida negativamente, a pesar de haber sido en sus años de teniente citado varias veces en las órdenes de los Cuerpos por sus buenas acciones.

El primero ocurrió cuando siendo teniente de la Legión en Marruecos en 1924, recibió la orden de

cubrir una retirada en el sur de Tetuán por un itinerario determinado y cubierto por sus compañeros legionarios. Pero Galán desobedeció esa orden y fue por otro lugar. El enemigo rifeño observó su maniobra y le tendió una emboscada. El combate fue muy duro cuerpo a cuerpo en el que murieron varios legionarios, entre ellos el zaragozano teniente Peire, al que ordenó Galán que fuera en descubierta para reconocer un poblado por el que tenían que cruzar. Es allí donde se produjo la lucha con el resultado ya mencionado de muertos a los que deberemos añadir un número determinado de heridos, entre estos el propio Galán aunque de una forma leve en un pie.

El teniente Galán tuvo que lanzar el grito de ¡a mí la Legión! cuando se vio completamente desbordado por la situación, y fue el comandante Franco el que le envió una compañía en su ayuda. Por esta acción Galán solicitó la Laureada pero no se la concedieron en un principio. Sí diez años después, en tiempos de la República y a título póstumo, cuando los miembros que realizaron el Juicio Contradictorio recibieron la orden de la presidencia del Gobierno de falsear los informes para que le fuera concedida. Pero esto es otra historia que se escapa del objetivo del artículo: el despliegue de la Academia General Militar.

Volviendo al tema que nos ocupa, Galán siendo ya capitán participó en la fracasada sublevación denominada San Juanada en 1926 contra Primo de Rivera, siendo condenado a varios años de prisión militar que cumplió en el Castillo de Montjuic de Barcelona.

Cuando dimitió Primo de Rivera en enero de 1930 y fue nombrado presidente de Gobierno el general Berenguer, se concedió una generosa amnistía por la que Galán salió de la cárcel con todos sus derechos militares intactos, pero diciendo y amenazando que allá donde fuera destinado se sublevaría contra la monarquía.

Fue destinado al regimiento Galicia de Jaca y es aquí donde enlazamos con el tema objeto que nos ocupa. Galán desde que llegó a la ciudad altoaragonesa enlazó con personas de pensamiento republicano y poco a poco fue preparando la sublevación que ya hemos mencionado.

La fecha propuesta por el Directorio emanado del Pacto de San Sebastián había sido el 15 de diciembre, lunes, de ese año de 1930. Pero Galán decidió adelantarla al viernes anterior, al 12, acompañado de otros oficiales y paisanos.

La ciudad de Jaca era profundamente militar por la que pasaban en sus prácticas por el Pirineo muchas unidades. Una de las que de una forma asidua y periódicamente visitaba Jaca era la Academia General Militar de Zaragoza que, en aquella ocasión, mandaba el general Franco. Un ejemplo de esa actividad nos sirve de muestra: a las seis de la tarde del martes 29 de junio de 1930, entró en Jaca el Escuadrón a caballo de cadetes que venía cubriendo varias etapas desde Zaragoza. Salió a recibirlos, a cuatro kilómetros de la ciudad, un séquito formado por varios jefes y oficiales, al mando del general Fernando Urruela Sanabria, gobernador militar, que al igual que Franco, era gentilhombre de la cámara del Rey. Entró el Escuadrón por la puerta de San Francisco y la guarnición obsequió por la tarde a los alumnos

con una cena fría y con un baile de sociedad en el casino de Jaca. A la mañana siguiente, la Academia continuó con su periodo de instrucción.

Pero volvamos al día 12 de diciembre, día de la sublevación. De madrugada Galán y sus compañeros irrumpieron en sus acuartelamientos, detuvieron a todos los que no les quisieron seguir y sublevó a la guarnición con las palabras:

“Muchachos: en España se acaba de proclamar la República, y el pueblo se ha lanzado a la calle. Yo espero que vosotros, como hijos del pueblo que sois, sabréis salir a la calle a defender a nuestros hermanos y nuestras libertades defendiendo la República”, a la vez que editó un bando de guerra nada tranquilizador:

“Como Delegado del Comité Revolucionario Nacional a todos los habitantes de esta Ciudad y Demarcación hago saber:

Artículo único: Todo aquel que se oponga de palabra o por escrito, que conspire o haga armas contra la República naciente será fusilado sin formación de causa.

Dado en Jaca a 12 de diciembre de 1930. Fermín Galán”

A la sublevación se sumó un número determinado de capitanes y de graduaciones inferiores y la totalidad de la guarnición de tropa, forzada sin duda por sus mandos. Todos sus jefes fueron detenidos. Pero quien no se sumó a la intentona fueron los Carabineros y la Guardia

Civil. Como resultado de esta acción murieron en encuentros armados varios miembros de uno y otro cuerpo.

La idea de Galán era el dirigirse lo antes posible a Huesca, seguir hacia Lérida y posteriormente a Barcelona para consolidar la revuelta. Pero el gobierno ya había dado las órdenes pertinentes para sofocar el movimiento. Tropas de Huesca, Zaragoza, Logroño y Soria hicieron una pinza sobre Jaca para frenar el avance. Avance de Galán que fue una auténtica chapuza. Montó en la tarde del día 12 en vehículos requisados de todo tipo a unos 800 hombres con la intención de llegar a Huesca por carretera, haciendo lo propio el resto pero por ferrocarril.

Pero todo salió mal. La tropa iba sin comida, el clima era muy frío, hubo enfrentamientos a mitad de camino con guardias civiles y con el gobernador de Huesca, general Las Heras, y las vías del tren habían sido levantadas por lo que debieron seguir el camino andando hasta llegar en la madrugada del 13 a la localidad de Ayerbe, donde pudieron comer y descansar algo.

Mientras tanto, las tropas leales al gobierno al mando el general Dolla habían desplegado en las llamadas coronas de Cillas, a unos seis kilómetros de Huesca, esperando a la columna de Galán. El enfrentamiento armado en las primeras horas del día 13 se saldó



con la desbandada de los sublevados y la detención de sus mandos.

Al hilo de los acontecimientos, el General Director de la Academia Militar Francisco Franco Bahamonde tomó la decisión, por su propia iniciativa y después de ser informado la tarde del día 12 por Capitanía, de emplear al batallón de Caballeros Cadetes como fuerza de interposición, tomando posiciones a lo largo de la carretera de Huesca. Su objetivo era el cortar el avance de los sublevados en su camino a la ciudad de Zaragoza.

Quizás movió a Franco a tomar dicha decisión el querer desmarcarse de la conducta un tanto irregular de su hermano Ramón y demostrar a todos su adhesión a la Monarquía y al Régimen establecido. El general Franco conocía muy bien al capitán Galán. Recordemos que lo tuvo a sus órdenes directas en el tiempo que éste estuvo destinado en la Legión en Marruecos, por lo que seguramente conocía sus verdaderas intenciones.

Franco quiso oponer a la fuerza que traía Galán la disciplina y la instrucción férrea que sus cadetes estaban aprendiendo en la General. Todos los profesores de ella provenían del ejército de África y habían enseñado a los alumnos la mejor forma de combatir. En las filas de los cadetes que desplegaron esa noche se encontraba uno que mucho tiempo más tarde fue protagonista directo de la historia de España. Era el caballero cadete de 2º curso Manuel Gutiérrez Mellado, que en correspondencia epistolar particular con este autor le comentó:

“Un tema triste fue con motivo de la sublevación de Jaca, que podía suponer nuestra movilización para hacer frente a las tropas que podían venir contra Zaragoza. Al volver de instrucción notamos que pasaba algo, mandaron municionar a las unidades con munición de guerra y estando en estudio, antes habían doblado la guardia, tocaron generala y entonces comprendimos que esta vez era un asunto grave. Afortunadamente la guarnición de Zaragoza salió al encuentro de las tropas de Jaca

por lo que la Academia no tuvo que intervenir evitándose un desastre pues la capacidad operativa de nuestras unidades (dos compañías de infantería, un escuadrón, una batería y una compañía de transmisiones) era muy grande.”

El toque de generala sonó a las seis y media de la tarde mientras los Cadetes estaban en estudio. Muchas veces se ensayó lo que se debía de hacer al oír el mencionado toque para casos de alarma o de inminente peligro. Era la mayoría de las veces un motivo de algarabía, según Gutiérrez Mellado, ya que el alumno siempre prefería el campo y la instrucción a las aulas.

Aquel día los mandos de la Academia ya habían tomado ciertas medidas antes de ordenar el toque, como reforzar la guardia y otras más. Una vez vestidos con el capote gris sobre el mismo mono de faena, se les ordenó sacar el taco de madera de las cartucheras del corraje para llenarlas con munición de guerra. Formaron en el Patio del Rey (hoy Patio de Armas) por Unidades tácticas: dos compañías de fusiles, la compañía de ametralladoras, la batería ligera, el escuadrón y la sección de transmisiones.

Una vez dadas las novedades pertinentes al Coronel Jefe de Estudios por el Comandante Sanz de Aranar, se ordenó municionar, enganchar, cargar y montar a todas las Unidades.

El despliegue se realizó poco después: el escuadrón se trasladó a las proximidades de Zuera; las compañías de fusiles a la carretera de Huesca con la misión de cortarla; la compañía de ametralladoras al Vértice Sillero; la batería de Artillería con granadas rompedoras a la Granja, y la Sección de Transmisiones tendió los enlaces y prepararon cargas para efectuar voladuras en obras de fábrica de la carretera.

Todo se desarrollaba en un ambiente de combate y con gran tensión. Poco a poco se fueron conociendo las noticias de la sublevación en Jaca y su intención de llegar a Zaragoza. Se mantuvieron en sus puestos toda la noche. Su espíritu era muy elevado y cumplieron perfectamente la misión, pues mientras ellos estuvieron allí no pasó nadie sin el control preciso. Se paró y controló al General Dolla y a las columnas que salieron hacia Huesca; se paró a unos periodistas que regresaban de Huesca; se paró a dos ciclistas que transitaban por el lugar, etc. Habían colocado un tronco de árbol cruzando la carretera por lo que era imposible el cruzarla y usaron, entre otros instrumentos, linternas tapadas con papel rojo para no ser vistos en la oscuridad.

A eso de las nueve de la mañana del día siguiente, 13, se dio la orden de regresar a la Academia. Los sublevados habían sido detenidos en Cillas.





Centrales Nucleares.

Cómo y por qué funcionan.

Introducción

El accidente de la Central Nuclear de Fukushima y el parón nuclear decretado por el gobierno japonés han vuelto a poner en primer plano de la actualidad a las centrales nucleares, interés incrementado en nuestro país por el dilema del cierre de la Central de Santa María de Garoña y la designación de Villar de las Cañas como lugar para el establecimiento del Almacén Temporal Centralizado (ATC), de combustible irradiado. Para poder tener una opinión razonable sobre todos estos temas es necesario conocer, siquiera somera aunque autorizadamente, qué es una central nuclear, cómo funciona, qué residuos genera, qué se puede hacer con ellos y qué ventajas e inconvenientes entraña el uso de la energía nuclear. En este artículo pretendo dar una respuesta científica a todas estas cuestiones con la esperanza de que el lector pueda formarse una opinión basada en hechos objetivos.

Qué es una central nuclear

Una central nuclear es una central térmica de producción de energía eléctrica, por tanto es en gran parte análoga a una central térmica convencional de Carbón, Petróleo, Fuel o Gas. En todas ellas, nuclear incluida, una fuente de calor genera vapor de agua que se utiliza en turbinas conectadas a generadores eléctricos. La diferencia entre unas y otras radica en el combustible utilizado, que naturalmente condiciona una parte de su estructura. En España las fuentes térmicas producen más del 70% de la energía eléctrica, como se puede ver en la tabla 1 en la que hay que tener en cuenta que las energías renovables también contienen una parte térmica como por ejemplo la biomasa, residuos forestales, distintos tipos de biogás, etc. La energía térmica nuclear que nos ocupa supone algo más del 20% de la producción eléctrica total en España, siendo su potencia instalada tan sólo el 7,62% de la total, lo que indica su alto rendimiento. Un resumen con datos de 2010, se encuentra en la tabla 1.

Producción de Energía Eléctrica en España 2010				
Fuente de Energía	Potencia MW	% del Total	Producción Millones kWh	% del Total
Renovables excepto eólica	22.965	22,46	51.793	16,91
Eólica	20.179	19,74	42.720	13,95
Térmica Convencional	51.318	50,18	150.045	48,97
Térmica Nuclear	7.796	7,62	61.788	20,17
Total	102.258	100,00	306.346	100,00

Tabla 1.- Potencia instalada y producción de energía eléctrica total por fuentes de energía.

Todas las centrales térmicas tienen una serie de elementos comunes como son:

- Combustible, específico de cada tipo de central
- Producción de vapor de agua
- Turbinas
- Generadores eléctricos
- Refrigeración

Las centrales nucleares tienen unos elementos distintivos que son:

- El combustible y la forma de utilizarlo
- El moderador: Agua, Grafito,
- El refrigerante: Agua, Agua pesada,
- Los elementos de control: Cadmio, Boro,
- El blindaje: Hormigón, Acero.

Analicemos cada uno de estos elementos y cómo y por qué funciona una central nuclear.

Los núcleos atómicos y la Fisión Nuclear

Sabido es que la mínima cantidad que puede existir de una sustancia es la molécula. Existen millones de moléculas distintas tanto naturales como artificiales, pero todas ellas están constituidas combinando tan sólo algo más de cien átomos distintos, también llamados elementos químicos que se encuentran clasificados en la conocida tabla periódica de los elementos químicos que se puede ver en la Figura 1 hasta el elemento Z = 112.

Grupo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uub	117 Uuq	118 Uuo
Lantánidos			37 La	38 Ce	39 Pr	40 Nd	41 Pm	42 Sm	43 Eu	44 Gd	45 Tb	46 Dy	47 Ho	48 Er	49 Tm	50 Yb	51 Lu	
Actínidos			89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Figura 1.- Tabla periódica de los elementos químicos. Tienen símbolo y nombre asignado por la IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) hasta el elemento Z=112 Copernicio, Cn. Hasta mayo de 2012 parece confirmada la detección de los elementos Z=115,116 y 117, todavía sin denominar.

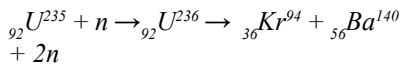
Los átomos a su vez están formados por un núcleo central cargado positivamente que contribuye con prácticamente toda la masa del átomo y una nube de electrones, a modo de sistema planetario, que compensan la carga eléctrica positiva del núcleo dejando el átomo neutro desde el punto de vista eléctrico. Los núcleos atómicos, cuyo número supera el millar, están constituidos por dos tipos de partículas: protones, cuyo número se designa por Z, y neutrones, cuyo número se designa por N. Ambas partículas son muy similares en masa y estructura interna, difiriendo esencialmente en su carga

eléctrica, cero para el neutrón y la carga electrónica positiva, +|e|, para el protón que se utiliza como la unidad de carga. Genéricamente cualquiera de ellos, como componente de un núcleo, recibe el nombre de nucleón y su número se designa por A, por lo tanto $A = Z + N$. Es de notar que hay más de un millar de núcleos para poco más de un centenar de átomos, por tanto hay un promedio de diez núcleos distintos por elemento químico. Un elemento químico está definido por el número de protones de su núcleo. Los distintos núcleos que puede tener un elemento químico difieren por tanto en el número de neutrones y como consecuencia en su masa y reciben el nombre de isótopos por ocupar el mismo lugar en la tabla periódica.

La nomenclatura utilizada en física y tecnología nuclear para designar un núcleo determinado, denominado nucleido⁽¹⁾, es su símbolo como elemento químico, anteponiéndole el número Z de protones que lo constituyen, y posponiéndole el número total de nucleones A. Por ejemplo ${}_{92}\text{U}^{235}$, indica una redundancia porque decir Uranio y 92 protones es decir lo mismo, se indica además que es el isótopo del Uranio que tiene 235 nucleones o sea $N=235-92 = 143$ neutrones. Otros isótopos del Uranio serían por ejemplo el ${}_{92}\text{U}^{233}$ o el ${}_{92}\text{U}^{238}$.

El Uranio natural está compuesto por dos isótopos, el 0,7% es el ${}_{92}\text{U}^{235}$ y el 99,3% restante es el ${}_{92}\text{U}^{238}$. En una central nuclear la producción de calor se efectúa mediante la fisión nuclear de los núcleos de ${}_{92}\text{U}^{235}$ y más recientemente también del ${}_{94}\text{Pu}^{239}$ procedente del desmantelamiento de armas nucleares y del reciclado de elementos combustibles irradiados.

La fisión es una reacción nuclear en la que un núcleo, que reúne ciertas características de forma que luego veremos, absorbe un neutrón generándose un nuevo núcleo en un estado excitado, denominado núcleo compuesto, que se divide en dos núcleos de menor masa y libera dos o tres neutrones. Los dos nuevos núcleos formados se llaman productos de fisión y son fuertemente radiactivos, aunque por lo general de corto periodo⁽²⁾. Una reacción típica en la que Otto Hahn descubrió la fisión ante la presencia de Bario es:



En las centrales se ha utilizado hasta muy recientemente como combustible únicamente el Uranio natural enriquecido en ${}_{92}\text{U}^{235}$ desde el 0,7% al 3,00 - 3,5 %. Hoy día se utiliza también, mezclado con él, el ${}_{94}\text{Pu}^{239}$ proveniente del desmantelamiento de armas nucleares y el reproceso de los elementos combustibles irradiados. ¿Por qué solamente se utiliza el ${}_{92}\text{U}^{235}$ y el ${}_{94}\text{Pu}^{239}$ y no otros? La primera condición para que se pueda producir la fisión es que tiene que ser energéticamente posible. Utilizando la fórmula de Einstein de equivalencia entre masa y energía, $E = mc^2$, en el ejemplo anterior, el núcleo de ${}_{92}\text{U}^{236}$ tiene que tener una masa superior a la de los dos nucleidos formados, ${}_{36}\text{Kr}^{94} + {}_{56}\text{Ba}^{140}$, y los dos neutrones. También la del núcleo compuesto ${}_{92}\text{U}^{236}$ debe ser menor que la de los componentes que lo originaron, el ${}_{92}\text{U}^{235}$ y un neutrón, para que se encuentre en un estado excitado. Esto es posible para muchos núcleos pesados. Para ello hay que considerar que los nucleones en los núcleos están muy fuertemente ligados entre sí, hasta el punto que las condiciones extremas de temperatura

y presión de los centros estelares no son suficientes para alterar ninguna de sus características. La energía de enlace, también llamada energía de ligadura, es la que se liberó al formarse el núcleo, o en otras palabras es la necesaria para liberar a todos sus componentes, o la energía con que están ligados sus nucleones, por eso los núcleos tienen menos masa que la suma de la de sus componentes. La energía de enlace es, lógicamente, mayor cuanto más pesado es el núcleo, pero no sucede así con la energía de enlace por nucleón que es casi constante para todos los núcleos, alrededor de 8 MeV/nucleón⁽³⁾ pero las pequeñas diferencias entre unos y otros son fundamentales para la fisión. Esta quasi-constancia de la energía de enlace por nucleón indica que los nucleones se encuentran en un núcleo todo lo "pegados" que pueden estar, de hecho la materia nuclear es extraordinariamente densa, alrededor de $2,3 \times 10^8 \text{ Tm/cm}^3$ y los núcleos, al contrario que los átomos, aumentan su volumen linealmente con el número de nucleones que lo componen, o su radio varía con arreglo a $r = r_0 \times A^{1/3}$, siendo $r_0 = 1,07 \times 10^{-13} \text{ cm}$ que da idea del radio de los núcleos, supuestos esféricos. Los átomos son todos de un tamaño similar, esféricos con un radio de unos 10^{-8} cm porque cuanto

mayor es el número atómico Z mayor es la carga eléctrica del núcleo y más cercanas al núcleo se encuentran las órbitas electrónicas.

En la figura 2 se puede ver la gráfica de la energía de enlace por nucleón para todos los núcleos en función del número másico A.

La energía es creciente hasta llegar al Hierro, es decir los nucleones se van encontrando más ligados haciendo energéticamente posible que dos núcleos ligeros se fusionen formando uno más pesado, proceso conocido como fusión nuclear y que es el mecanismo utilizado por las estrellas para liberar energía. A partir del Hierro la curva decae, los nucleones están menos ligados, haciendo energéticamente posible la fisión de un núcleo pesado al dividirse en dos nuevos núcleos más ligeros cuyos nucleones se encuentran más ligados.

Para que un núcleo excitado se divida en dos núcleos más ligeros su energía de excitación debe ser mayor que la energía umbral necesaria para que la fisión se pueda producir, por ejemplo para el ${}_{92}\text{U}^{236}$ esta energía es 5,8 MeV. En otro caso, el núcleo excitado pierde energía mediante otros mecanismos, como la emisión de radiación gamma o alfa o mediante radiactividad beta.

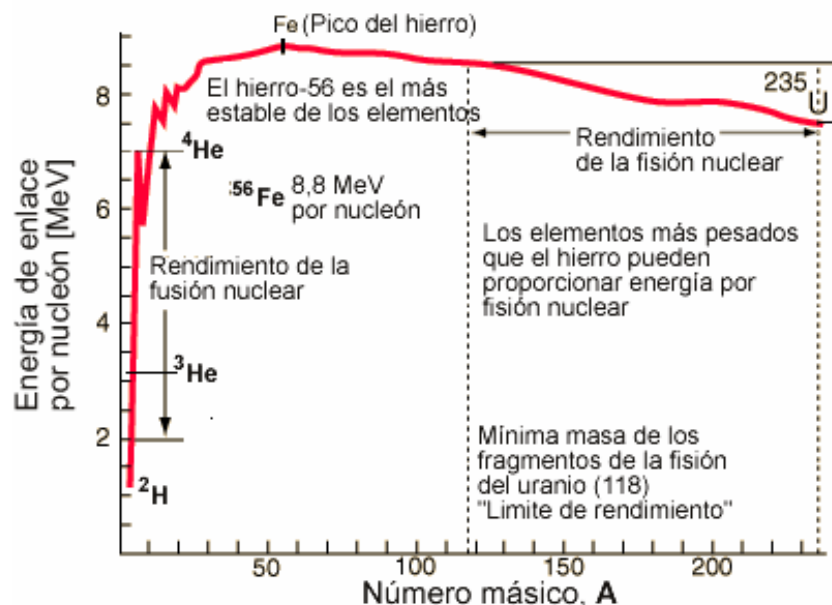


Figura 2.- Energía de enlace por nucleón en función del número de nucleones A.

Veamos un ejemplo numérico:

a.- La energía de ligadura del ${}_{92}\text{U}^{235}$

Masa de un protón = $938,26 \text{ MeV} = 1,6726 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Masa de un neutrón = $939,55 \text{ MeV} = 1,6749 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Masa de los componentes ${}_{92}\text{U}^{235}$: $92 \times 938,26 + (235-92) \times 939,55 = 220.675,57 \text{ MeV}$

Masa del ${}_{92}\text{U}^{235} = 218.936,36 \text{ MeV}$

Energía de Ligadura = $220.675,57 - 218.936,36 = 17.392,1 \text{ MeV}$

Energía de enlace por nucleón del ${}_{92}\text{U}^{235} = 17.392,1/235 = 7,4 \text{ MeV/nucleón}$

b.- La Reacción ${}_{92}\text{U}^{235} + n \rightarrow {}_{92}\text{U}^{236} \rightarrow {}_{36}\text{Kr}^{94} + {}_{56}\text{Ba}^{140} + 2n$

Masa de los componentes del ${}_{36}\text{Kr}^{94} = 36 \times 938,26 + (94-36) \times 239,55 = 88.271,26 \text{ MeV}$

Masa del ${}_{36}\text{Kr}^{94} = 87.496,982 \text{ MeV}$

Energía de ligadura por nucleón del ${}_{36}\text{Kr}^{94} = (88.271,26 - 87.496,982)/94 = 8,237 \text{ MeV}$

Masa de los componentes del ${}_{56}\text{Ba}^{140} = 56 \times 938,26 + (140-56) \times 939,55 = 131.464,76 \text{ MeV}$

Masa del ${}_{56}\text{Ba}^{140} = 130.322,52 \text{ MeV}$

Energía de ligadura por nucleón del ${}_{56}\text{Ba}^{140} = (131.464,76 - 130.322,52)/140 = 8,159 \text{ MeV}$

Los productos de fisión están más ligados que el original, sobra energía.

c.- El proceso de fisión (utilizando el ejemplo puesto anteriormente)

Masa del ${}_{92}\text{U}^{235}$ + masa de 1 neutrón = $218.936,36 + 939,55 = 219.875,91 \text{ MeV}$

Masa del ${}_{92}\text{U}^{236} = 219.869,35 \text{ MeV}$

Energía de excitación del ${}_{92}\text{U}^{236} = 219.875,91 - 219.869,35 = 6,56 \text{ MeV}$

Energía umbral para la fisión del ${}_{92}\text{U}^{236} = 5,8 \text{ MeV}$

La fisión es energéticamente posible y el núcleo se divide en dos

Masa del ${}_{36}\text{Kr}^{94} = 87.496,982 \text{ MeV}$

Masa del ${}_{56}\text{Ba}^{140} = 130.322,52 \text{ MeV}$

Masa de 2 neutrones = $1.879,1 \text{ MeV}$

Masa de los productos formados = $219.698,6$

Energía liberada en la fisión = $219.875,91 - 219.698,6 = 177,31 \text{ MeV}$

Esta energía liberada es la energía cinética de los productos de fisión y de los neutrones que finalmente se convierte en calor. Además en la fisión se liberan otras radiaciones como por ejemplo la radiación gamma. Los productos de fisión son radiactivos y sufren desintegraciones que también liberan más energía. En promedio una fisión libera unos 200 MeV. Un resumen promedio de la energía en juego en la fisión podría ser la siguiente:

Energía cinética de los Productos de fisión 166 MeV

Energía de la radiación gamma instantánea 8 MeV

Energía de la radiación gamma retardada 7 MeV

Energía de la radiación beta 7 MeV

Energía cinética de los neutrones 5 MeV

Balance parcial de la energía 193 MeV

Antineutrinos 10 MeV

Energía total liberada 203 MeV

Los antineutrinos, que se producen en los procesos beta, se escapan del reactor interaccionan débilmente e incluso pueden atravesar la tierra entera sin interaccionar.

El balance energético es una condición necesaria para que sea posible la fisión pero no es suficiente. Una segunda condición, además de la energética, es que el nucleido que se fisiona sea un núcleo fuertemente deformado, en otras palabras tenga una forma que le permita dividirse en dos fragmentos, para ello se debe tener en cuenta que los núcleos son muy dinámicos, sus nucleones realizan toda clase de movimientos, individuales y colectivos; vibran, giran, rotan, se mueven conjuntos de nucleones de una parte a otra del núcleo, etc. La mayor parte de los núcleos son esféricos o elipsoidales, pero hay algunos en los que la forma es más parecida a la de una pera o de un globo alargado como el que usan los niños que tienen una parte delgada y otra gruesa que pueden intercambiarse al presionar el globo. En estos núcleos, además de girar alrededor de su eje de simetría y vibrar, conjuntos de nucleones están constantemente pasando de la parte mayor volumen a la de menor, invirtiéndose la situación. Esto sucede tan sólo a unos pocos nucleidos. Es pues perfectamente posible que si uno de estos núcleos absorbiese un neutrón, y el nuevo núcleo formado se encontrase en un estado excitado, esos movimientos estén incrementados y sea posible su división en dos fragmentos, que por lo general serán desiguales en masa pues una parte corresponderá a la de mayor número de nucleones y la otra a la de menor. El proceso puede verse esquematizado en la figura 3.

Una tercera condición sería la capacidad de un núcleo de absorber un neutrón e incorporarlo a su estructura. Este proceso suele suceder con neutrones térmicos, que son aquellos cuya energía cinética corresponde a la energía térmica, $E = (3/2) kT$, medioambiental ($T \sim 290 \text{ }^\circ\text{K}$), y tienen una energía cinética de alrededor de los $0,025 \text{ eV}$. que corresponde a una velocidad de 2.200 m/s . El neutrón, al no tener carga eléctrica cuando se acerca a un núcleo choca con él y su comportamiento es semejante al

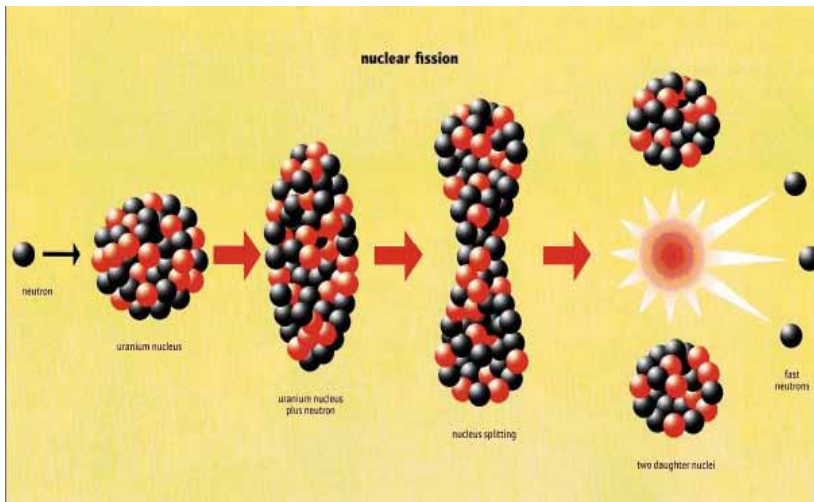


Figura 3.- Esquema de la forma de un núcleo fisionable y el proceso de fisión

Los tres núcleos se fisionan al absorber neutrones térmicos de forma similar y originan más de un centenar de productos de fisión distintos. En la figura 4 se puede ver las curvas de probabilidad de fragmentación por fisión mediante neutrones térmicos de los tres núcleos. Las tres son muy similares y es clara la mayor probabilidad de división en dos fragmentos de distinta masa.

Los neutrones producidos en la fisión son rápidos, de varios MeV de energía y por tanto para poder aprovecharlos para producir nuevas fisiones deben ser moderados. Para frenar su energía cinética los neutrones tienen que atravesar materiales que frenen su energía mediante choques pero que no los absorban. Si al menos 1 de los neutrones de los 2 o 3 originados en la fisión debe ser útil para nuevas fisiones la absorción o pérdida de un neutrón debe ser tomada en cuenta en el diseño de un reactor por lo que la geometría del combustible, su grado de enriquecimiento y los materiales estructurales son muy críticos y no es trivial diseñar un reactor funcione.

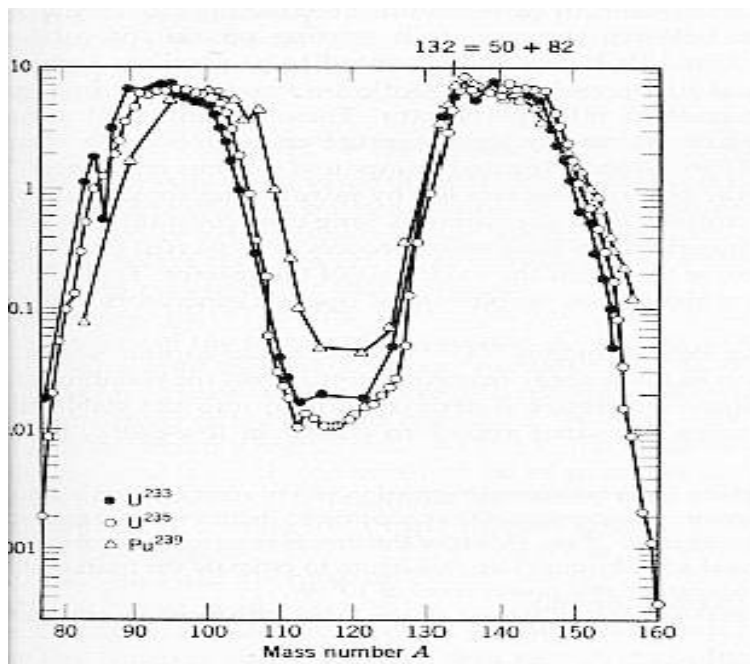


Figura 4.- Rendimiento de producción (%) de los distintos productos de fisión para los tres combustibles nucleares por neutrones térmicos.

de una pelota de ping-pong cuando choca con objetos pesados. Para los nucleidos que se utilizan como combustible nuclear la probabilidad de captura frente a la dispersión elástica es mayor para los neutrones térmicos que para los de mayor energía.

Al final son muy pocos los núcleos que reúnen las tres condiciones y que por tanto se denominan combustibles nucleares y son el ${}_{92}\text{U}^{235}$, el ${}_{92}\text{U}^{233}$ y el ${}_{94}\text{Pu}^{239}$. El número se incrementa si se considera la fisión producida por neutrones más rápidos, aunque la sección eficaz, o probabilidad de fisión sea muy inferior.

En un reactor nuclear el moderador es el material encargado de efectuar ese proceso de frenado de los neutrones y suele ser un material rico en elementos ligeros, a ser posible Hidrógeno, para que el choque de un neutrón se efectúe contra partículas de masa similar y así conseguir que la pérdida de energía cinética sea máxima y evitar choques elásticos. El agua es el moderador más común aunque también se utiliza el Grafito (generalmente en reactores para producción de Plutonio) y el agua pesada.

El material fisionable se encuentra alojado en los llamados elementos combustibles, cuyo esquema se puede ver en la figura 5. Se trata de una estructura de unos 30 - 40 cm de sección cuadrada, formada por varillas de unos 4 m de longitud y un diámetro de poco más de 1 cm, separadas entre sí unos pocos centímetros. En el interior de estas varillas cilíndricas huecas cuyas paredes están constituidas por una aleación de Zirconio denominada Zircaloy se encuentran pastillas cilíndricas de poco más de 1 cm de altura (pellets) que constituyen el verdadero combustible nuclear. Están formadas por óxido de uranio con el 96,5 - 97 % de ${}_{92}\text{U}^{238}$ y el 3 - 3,5 % de ${}_{92}\text{U}^{235}$. En algunos reactores actuales este 3% de material fisionable está formado por una mezcla de ${}_{92}\text{U}^{235}$ y ${}_{94}\text{Pu}^{239}$, dando así salida al Plutonio procedente del desmantelamiento de

armas nucleares y del reprocesamiento de elementos combustibles irradiados. Estos combustibles reciben el nombre de MOX (Mezcla de Óxidos).

En la India ya funcionan reactores experimentales que utilizan el $^{92}\text{U}233$ que se produce a partir del $^{90}\text{Th}232$ de forma similar a como se produce el $^{94}\text{Pu}239$ a partir del $^{92}\text{U}238$. El Torio es un mineral unas tres veces más abundante que el Uranio que por razones históricas no se ha utilizado en el desarrollo de la energía nuclear. La India tiene importantes reservas de este mineral y está desarrollando la metalurgia del mismo para evitar las importaciones de Uranio para sus reactores.

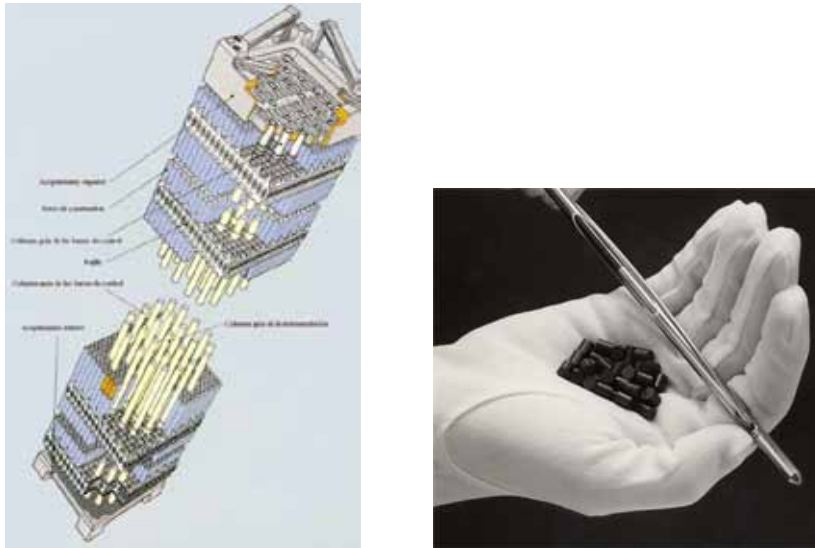
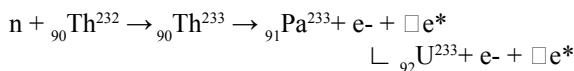
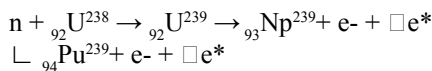


Figura 5.- Izquierda: Esquema de un elemento combustible. Derecha: Pastillas de combustible (Pellets) y extremo de una varilla que las contiene.

Las reacciones que originan el $^{94}\text{Pu}239$ y el $^{92}\text{U}233$ son las siguientes:



El Uranio natural, que contiene un 0,7% de $^{92}\text{U}235$ tiene que se enriquecido hasta un 3 – 5 % para su uso como combustible en un reactor. Esto se realiza normalmente mediante centrifugación de hexafluoruro de Uranio que es gaseoso. En el mundo hay muy pocas plantas de enriquecimiento de Uranio, muy controladas por la IAEA (International Atomic Energy Agency) para mantener la no proliferación nuclear y se encuentran en los 5 estados que firmaron originalmente el tratado de no proliferación nuclear: Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Rusia y China, posteriormente otros países han realizado pruebas nucleares fuera del tratado: India, Pakistán, Corea del Norte. En la actualidad Irán, y se sospecha que Israel, también tienen armamento nuclear. Sudáfrica tuvo armas nucleares pero desmanteló sus instalaciones.

Como consecuencia del enriquecimiento, otra parte del Uranio utilizado en el proceso queda con menor proporción de $^{92}\text{U}235$ que en el natural. Este Uranio recibe el nombre de “empobrecido”, es menos radiactivo que el natural y se utiliza militarmente como masa para proyectiles anticarro puesto que su densidad es 19, se fragmenta en un impacto formando agujas y es pirofórico a

partir de los 600°C. Civilmente se usa como lastre en buques y como peso en giróscopos u otros mecanismos.

España tiene una fábrica de elementos combustibles situada en Juzbado en la provincia de Salamanca, propiedad de la empresa ENUSA (Empresa Nacional del Uranio), que importa el Uranio enriquecido. Su producción en 2010 ha sido de 373 elementos para Centrales Nucleares españolas (240 de tipo PWR y 133 de tipo BWR) y 561 elementos para la exportación (256 PWR y 305 BWR). Hace algunos años dejaron de explotarse las minas de Uranio españolas en Saelices, Ciudad Rodrigo (2001) y La Haba (Badajoz).

El suministro de Uranio enriquecido se realiza entregando Uranio natural que España importa de Rusia (28%), Australia (18%), Canadá (17%), Niger (14%), Sudafrica, (10%), Namibia (7%), y otros (6%) suministrado por empresas de las que algunas de ellas son participadas por ENUSA.

Funcionamiento de un reactor

La estructura de un reactor es conceptualmente simple. Hay que conseguir una reacción en cadena, mantenida, controlada y extraer la energía que se produce en la fisión. La reacción en cadena se produce cuando al menos uno de los neutrones de los 2 o 3 que se producen en la fisión una vez termalizado vuelve a ser absorbido por otro núcleo fisionable. Los neutrones se liberan en el interior de las pastillas que se encuentran en las varillas de los elementos combustibles y tienen una energía cinética elevada, unos 2 -3 MeV, lo que les permite salir al exterior. Los elementos combustibles están sumergidos en agua que cumple una doble misión, por una parte sirve de moderador para los neutrones que tras muchas colisiones con los átomos de Hidrógeno y Oxígeno del agua frenan su velocidad y alcanzan la temperatura del moderador y por otro sirve de refrigerante. El agua se calienta en contacto con las varillas de los elementos combustibles y este calor es el que se aprovecha para la

producción de vapor de agua. La geometría de los elementos combustibles y su estructura son la clave para que un reactor pueda funcionar, cualquier variación suele implicar el cese de la reacción en cadena. En teoría de reactores se define el factor de multiplicación k como el cociente entre el número de neutrones de una generación dividido por los de la generación inmediata anterior. La reacción es estable, o en otras palabras el número de neutrones se mantiene constante si $k = 1$ y se dice que el reactor se encuentra en estado crítico, que es su situación normal de funcionamiento, liberando una potencia constante. Cuando $k < 1$ el estado se dice subcrítico y el reactor termina parándose o necesita una fuente de neutrones para mantener la reacción. Cuando $k > 1$ se dice supercrítico, el reactor va aumentando su potencia y debe ser controlado para evitar un exceso de calor en el núcleo que no pueda ser absorbido por la refrigeración. Este último estado es el que permite la puesta en marcha de un reactor e ir aumentando su potencia hasta alcanzar la de diseño. Otro término equivalente utilizado es la reactividad, definida como $\rho = (k-1)/k$, que es cero cuando el reactor es crítico.

Hay distintos tipos de reactores que se clasifican según el tipo de moderador y refrigerante que utilizan, así como por la energía de los neutrones que producen la fisión. En la tabla 2 clasificamos todos los reactores

	Tipo	Reactor	En operación		En construcción	
			Núm.	Pot. MWe	Núm.	Pot. MWE
PWR	Térmico	Reactor de agua a presión Pressure Water Reactor	271	249.956	54	53.171
BWR	Térmico	Reactor de agua en ebullición Boiling Water Reactor	88	81.367	4	5.250
PHWR	Térmico	Reactor de agua pesada a presión Pressure Heavy Water Reactor	47	23.042	3	1.952
GCR	Térmico	Reactor enfriado por gas Gas Cooled Reactor	18	8.949	0	0
LWGR	Térmico	Reactor de grafito de agua ligera Light Water Graphite Reactor	15	10.219	1	915
FBR	Rápido	Reactor reproductor rápido Fast Breeder Reactor	1	560	2	1.274
Total			440	374.093	64	62.562

Tabla 2.- Tipos de reactores de potencia actualmente existentes

Con excepción de un tipo particular de reactor que utiliza neutrones rápidos, conocido como FBR (Fast Breeder Reactor) de los que solamente hay en el mundo 1 en funcionamiento y 2 en construcción, el resto de los 440 que hay hoy día en funcionamiento y 64 en construcción utilizan neutrones térmicos para producir fisiones, por lo que necesitan un moderador. De nuevo el agua es el fluido utilizado abrumadoramente.

Blindajes

En un reactor nuclear en funcionamiento se producen todas las formas de radiación nuclear (4): alfa, beta, gamma, neutrones retardados, etc. Los rayos alfa y beta tienen poco poder de penetración al contrario de los rayos gamma y los neutrones que pueden atravesar grandes espesores de material. Para evitar riesgos a los operarios y a la población cercana es necesario disponer de un blindaje que reduzca los posibles daños y proporcione la adecuada protección radiológica. El propio agua del refrigerante y moderador ya es una primera barrera, pero para mantener la presión de trabajo y además ofrecer una primera barrera de blindaje, la vasija del reactor que alberga los elementos combustibles es de acero de varios centímetros de espesor. Todo el reactor y en su caso los cambiadores de calor para los PWR o la propia turbina para los BWR se encuentran en un edificio con paredes de hormigón de un grosor superior

a 1,5 metros capaz de soportar el impacto de un avión tipo jumbo, así como un fuerte terremoto, (en Fukushima soportaron sin problemas un terremoto de grado 9). De esta forma toda la posible radiactividad generada queda confinada dentro de los blindajes y en el exterior la radiación existente es análoga a la medioambiental de la zona.

Reactores de agua a presión (PWR)

La mayoría de los 440 reactores en funcionamiento (271) y de los 64 en construcción (54) en el mundo, son de agua a presión, (PWR, Pressure Water Reactor), en estos se utiliza agua ligera como refrigerante y moderador. En la figura 6 se puede ver un esquema simplificado de un reactor tipo PWR. Constan de dos circuitos, uno primario en el que está la vasija del reactor (V) en la que se encuentran de 150 a 200 elementos combustibles cada uno de ellos con 200 a 300 vainas con Uranio enriquecido entre el 2% y 4% (D). En este circuito el agua, en fase líquida, se encuentra a unas 150 atmósferas y a una temperatura de 315°C, esta agua puede ser radiactiva por contener algunos elementos irradiados, como por ejemplo impurezas activadas. El agua pasa a un intercambiador de calor (B) de donde parte un circuito secundario que trabaja a unas 60 atmósferas y 275°C en el que se produce vapor de agua a alta temperatura y presión que se utiliza para mover una turbina de vapor (T) y su correspondiente

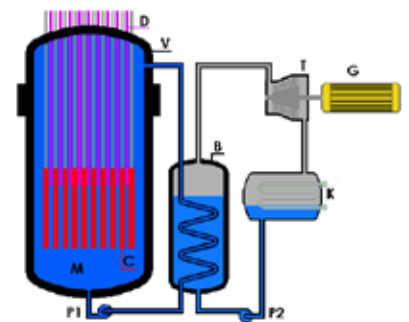


Figura 6.- Esquema de un reactor de agua a presión, (tipo PWR).

generador eléctrico (G). De la turbina el vapor mezclado con agua pasa a un condensador (K) donde el agua se reaprovecha para enviarla de nuevo al intercambiador y de ahí de nuevo al reactor

Los elementos combustibles, que se introducen y se sacan por la parte superior de la vasija. Entre las varillas de combustible se encuentran las barras de control, que son movibles, de un material fuertemente absorbente de neutrones térmicos y que controlan el flujo de neutrones para mantener tanto la reacción en cadena como el nivel de potencia del reactor. Estas barras al encontrarse suspendidas podrían caer por gravedad y parar el reactor en caso de emergencia sin mediar ningún dispositivo especial, más que el cese del electroimán que las sujeta

En España los reactores de Almaraz I y II, Ascó I y II y Vandellós II son de este tipo.

Reactores de agua en ebullición (BWR)

El segundo tipo de reactores más abundante es el de agua en ebullición, BWR, (Boiling Water Reactor) (88 en funcionamiento y 4 en construcción). Teóricamente es más sencillo que los PWR, pero con ciertos inconvenientes. Un esquema se puede ver en la figura 7.

En este tipo de reactor el vapor de agua se produce directamente en la vasija del reactor, que contiene unos 800 elementos combustibles cada uno con de 74 a 100 vainas con Uranio enriquecido. La temperatura

de trabajo es de unos 285°C y una presión de 75 atmósferas con lo que aproximadamente el 15% del agua se encuentra en fase de vapor, este vapor pasa directamente a la turbina que mueve el correspondiente generador, el vapor pasa de la turbina a un condensador que lo reenvía a la vasija del reactor. La vasija también tiene un circuito que envía agua de la parte inferior a la superior para mantener constante la producción de vapor. El sistema es, en principio más simple pues no hay intercambiador de calor, pero todo el circuito, incluida la turbina es potencialmente radiactivo y debe ser mantenido en la zona de protección. Los elementos combustibles y las barras de control hay que introducirlos por la parte inferior, lo que complica la seguridad de una parada total en caso de emergencia al no poder jugar papel la gravedad.

En España las centrales de Santa María de Garoña y Cofrentes son de este tipo. También son de este tipo las tristemente célebres de Fukushima Daichii I, II, III y IV que tuvieron problemas causados por el Tsunami.

Reactor de agua pesada a presión (PHWR)

Este tipo de reactor (PHWR, Pressure Heavy Water Reactor) ha sido desarrollado principalmente en Canadá se conocen como tipo CANDU. (47 en funcionamiento y 3 en construcción). Tiene la ventaja de que utiliza como combustible Uranio natural, en forma de óxido, en vez de enriquecido pero en contrapartida

tiene que emplear agua pesada como moderador y en consecuencia también como refrigerante. El combustible se encuentra introducido en tubos de circonio aleado. En su diseño más común, los tubos del combustible están introducidos en una vasija que contiene el moderador, agua pesada.

El refrigerante, también agua pesada, se mantiene a presión para que no

entre en ebullición, produciéndose el vapor en unos cambiadores de calor por los que circula el agua ligera.

En España no existe ningún reactor de este tipo.

Reactor enfriado por gas (GCR)

Estos reactores, (GCR, Gas Cooled Reactor, 18 en funcionamiento) cuyo combustible es Uranio natural en forma de metal, introducido en tubos de una aleación de magnesio llamado "magnox", emplean grafito como moderador y se refrigeran por anhídrido carbónico. Este tipo de reactores, desarrollado principalmente en Francia y Reino Unido, genera el vapor mediante un circuito cambiador de calor, exterior o interior a la vasija que contiene el núcleo. La central, ya desmantelada de Vandellós I era de este tipo.

Reactor de grafito refrigerado por agua ligera (LWGR)

Estos reactores (LWGR, Light Water Graphite Reactor, 18 en funcionamiento, 1 en construcción), utilizan el grafito como moderador pero la refrigeración se efectúa con agua ligera en lugar de gas. Estos reactores están prohibidos y son inexistentes en el mundo occidental debido a sus inestabilidades a baja potencia, son de diseño soviético y todavía siguen funcionando en Rusia y países de la antigua Unión Soviética. De este tipo son las unidades de Chernobyl, en particular la que tuvo el accidente.

Reactor reproductor rápido (FBR)

La principal característica de los reactores rápidos (FBR, Fast Breeder Reactor, 1 en funcionamiento, 2 en construcción) es que no utilizan moderador y que, por tanto, la mayoría de las fisiones se producen por neutrones rápidos procedentes directamente de la fisión. Hay varios diseños, siendo el ruso y el francés los que se encuentran más avanzados. El núcleo del reactor consta de una zona fisiónable, rodeada de una zona fértil en la que el Uranio 238 o Uranio natural se transforma en Plutonio.

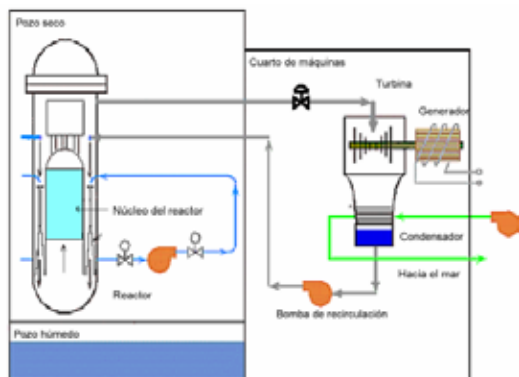


Figura 7.- Esquema de un reactor de agua en ebullición (tipo BWR)

También puede utilizarse el ciclo Uranio 233-Torio. El refrigerante es un eutéctico Sodio – Potasio que es líquido a temperatura ambiente y el vapor se produce en intercambiadores de calor. Su nombre de “reproductor” alude a que en la zona fértil se produce mayor cantidad de material fisionable que la que consume el reactor en su funcionamiento, es decir más combustible nuevo que el que se gasta.

Este tipo de reactores parece ideal desde el punto de vista energético, sin embargo su situación es casi experimental pues de una parte el control de un reactor rápido es más complejo y difícil que el de uno térmico y su refrigerante un eutéctico de Sodio y Potasio, es delicado de manejar pues es muy corrosivo.

Residuos nucleares

La peligrosidad de los residuos nucleares es un tema altamente controvertido. El funcionamiento de un reactor nuclear genera sin duda residuos, al igual que todas las actividades humanas y en particular la generación de energía eléctrica, pero los reactores nucleares casi no emiten contaminantes a la atmósfera, solamente y de forma periódica y controlada emiten pequeñas cantidades de gases radiactivos y el volumen de efluentes líquidos y sólidos es varios órdenes de magnitud inferior al de una central térmica convencional.

Los residuos producidos estrictamente en el proceso de funcionamiento de un reactor nuclear son los productos de fisión, que ya hemos analizado anteriormente, y los elementos transuránidos que se producen en la irradiación por neutrones en el ${}_{92}\text{U}^{238}$ presente mayoritariamente en el combustible que más adelante analizaremos. A estos hay que añadir otros residuos radiactivos que no se producen en los reactores pero que tienen que ser tratados junto con los que en ellos se producen que son aquellos que contienen elementos radiactivos y que se generan en la fabricación de elementos combustibles, tratamiento

de combustibles irradiados, aplicaciones médicas e industriales, etc.

Por motivos de gestión se suelen clasificar en:

Residuos desclasificables (o exentos) que son aquellos cuya radiactividad es inferior a un umbral considerado inocuo para la salud de las personas o el medio ambiente, en el presente o para las generaciones futuras. Su manejo es como el de los residuos convencionales.

Residuos de baja actividad que son aquellos cuya actividad gamma o beta se encuentra en niveles menores a $0,04 \text{ GBq/m}^3$ si son líquidos, $0,00004 \text{ GBq/m}^3$ si son gaseosos, o la tasa de dosis en contacto es inferior a 20 mSv/h si son sólidos. Sólo se consideran de esta categoría si además su periodo de semidesintegración es inferior a 30 años.

Residuos de media actividad que son aquellos cuya actividad gamma o beta tiene niveles superiores a la de los residuos de baja actividad pero inferiores a 4 GBq/m^3 para líquidos, gaseosos con cualquier actividad o sólidos cuya tasa de dosis en contacto supere los 20 mSv/h . Al igual que los residuos de baja actividad, solo pueden considerarse dentro de esta categoría aquellos residuos cuyo periodo de semidesintegración sea inferior a 30 años.

Los residuos de baja y media actividad están constituidos por guantes, frascos de laboratorio, fuentes radiactivas y piezas

procedentes del mantenimiento de instalaciones nucleares o radiactivas, hospitales, industrias, laboratorios, etc.

<http://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0226-01/capitulo5b.html> - La gestión de los residuos radiactivos en España está encomendada a la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, ENRESA, que posee un centro de almacenamiento para este tipo de residuos en El Cabril situado al noroeste de la provincia de Córdoba, en las estribaciones de Sierra Albarrana, dentro del término municipal de Hornachuelos. Las instalaciones tienen capacidad para cubrir las necesidades de almacenamiento de baja y media actividad de España hasta la segunda mitad del siglo XXI.

Residuos de alta actividad o alta vida media que son todos aquellos materiales emisores alfa, beta o gamma que superen los niveles impuestos por los límites de los residuos de media actividad. Lo son también todos aquellos cuyo periodo de semidesintegración supere los 30 años (por ejemplo los actínidos minoritarios). Por lo general son los combustibles nucleares ya utilizados y en España se encuentran almacenados actualmente en piscinas en las propias centrales nucleares. Recientemente se ha aprobado la construcción de un Almacén Temporal Centralizado (ATC) en Villar de las Cañas (Cuenca), para albergar, en seco, todos los elementos combustibles de



las centrales nucleares españolas. El destino final de estos residuos no está aún definido porque frente a los que desean su almacenamiento definitivo en un depósito subterráneo profundo se encuentran los que consideran que los elementos combustibles irradiados de un reactor, no son residuos pues contienen más energía de la que han producido, en forma de ${}_{92}\text{U}^{235}$ sin consumir, ${}_{94}\text{Pu}^{239,240}$ y el propio ${}_{92}\text{U}^{238}$ que se puede utilizar en reactores rápidos y como fuente de ${}_{94}\text{Pu}^{239,240}$.

Estos “residuos” son los de mayor preocupación por parte de la sociedad civil y formaciones ecologistas. La gran mayoría de los productos de fisión son de periodo corto y no representan un gran problema de radiotoxicidad pasado un poco de tiempo. Los más importantes son: ${}_{36}\text{Kr}^{85}$ (10,751a), ${}_{38}\text{Sr}^{89}$ (50,53d), ${}_{38}\text{Sr}^{90}$ (28,8a), ${}_{40}\text{Zr}^{95}$ (64,02d), ${}_{41}\text{Nb}^{95}$ (34,975d), ${}_{44}\text{Ru}^{106}$ (367d), ${}_{53}\text{I}^{129}$ (1,57E7a), ${}_{53}\text{I}^{131}$ (8,0207d), ${}_{55}\text{Cs}^{134}$ (2,0648a), ${}_{55}\text{Cs}^{137}$ (30,07a). El mayor problema se centra en los elementos transuránidos formados por el bombardeo de ${}_{92}\text{U}^{238}$ con neutrones, los más importantes, utilizados científica, industria y militarmente son ${}_{93}\text{Np}^{239}$ (10,751a), ${}_{94}\text{Pu}^{239}$ (10,751a), ${}_{94}\text{Pu}^{240}$ (10,751a), ${}_{94}\text{Pu}^{241}$ (10,751a), ${}_{94}\text{Pu}^{242}$ (10,751a), ${}_{95}\text{Am}^{241}$ (10,751a), ${}_{98}\text{Cf}^{252}$ (10,751a). Los transuránidos no se forman en los reactores basados en el ${}_{92}\text{U}^{235}$ procedente del ${}_{90}\text{Th}^{232}$, que ya se están experimentando en la India.

El problema de los transuránidos se está abordando también mediante transmutación con sistemas subcríticos mantenidos con un acelerador que los convertiría en elementos de menor periodo.

Como en todas las máquinas térmicas, el ciclo de Carnot obliga a tener un rendimiento del orden del 30-35%, es decir un reactor típico con una potencia de 3.000 kW térmicos tiene solamente 1.000 kW eléctricos y genera anualmente unas 27 Tm de residuos de alta actividad que suponen un volumen de 1,5 m3. En la UE el volumen de residuos convencionales es de 2.700 millones de m3 o 7,3 m3/habitante, de los cuales son peligrosos 46.000.000 m3 o 0,12 m3/habitante (1,70% del total). Los residuos radiactivos son 50.000 m3 o 0,00013 m3/habitante (0,0108%

de los peligrosos), y de ellos de alta actividad son 500 m3 o 1,3 cm3/habitante (0,001% de los peligrosos). La energía nuclear no emite gases de efecto invernadero y se considera por tanto como energía limpia no renovable.

La energía Nuclear en España

La potencia nuclear instalada en España supone el 7,6% de la total mientras que su producción ha representado el 20,14%. (Factor $f = \text{Producción}/\text{Potencia} = 2,650$). Por comparación, la eólica supone el 19,73% de la potencia y el 13,96% de la producción, (factor $f = 0,707$), indicativo del alto rendimiento que tiene la energía nuclear para la producción eléctrica.

En 1968, la central nuclear José Cabrera en Almonacid de Zorita (Guadalajara) de tan sólo 160 MWe, ya desmantelada, al igual que la de Vandellós I (Tarragona) iniciaban la era de la utilización de la energía nuclear para la producción de energía eléctrica en España, siendo seguidas por la central de Santa María de Garoña (Burgos) de 466 MWe todavía en funcionamiento. La segunda generación de centrales nucleares fue puesta en marcha entre 1983 y 1985 y la constituyen los reactores de Almaraz I y II, Ascó I y II, y

Cofrentes. La participación nacional alcanzada en su construcción fue del 70%, lográndose que en los proyectos de la tercera generación (1987- 1988), Vandellós 2 y Trillo



Central	Ubicación	Puesta en marcha	Potencia MWe	Tipo
Sta. Mª de Garoña	Burgos	1971	466	BWR
Almaraz I	Cáceres	1971	973,5	PWR
Almaraz II	Cáceres	1983	982,6	PWR
Ascó I	Tarragona	1983	979,05	PWR
Cofrentes	Valencia	1984	1025,4	BWR
Ascó II	Tarragona	1985	976,24	PWR
Vandellós II	Tarragona	1988	1057	PWR
Trillo I	Guadalajara	1988	1066	PWR

Tabla 3.- Centrales nucleares españolas en funcionamiento.

1, alcanzase el porcentaje del 85%. En la tabla3 resumimos las centrales actualmente en funcionamiento y sus características.

El parón nuclear decidido en 1984, provocó el consiguiente desmantelamiento de las centrales en construcción y la anulación de los proyectos de nuevas centrales: Lemoniz I y II y Valdecaballeros I y II, Trillo II, Regodola I Y Sayago I, lo que unido a la reestructuración de la Junta de Energía Nuclear y convertirla en el actual Ciemat, ha conducido por un lado a la pérdida de mucho conocimiento y experiencia nuclear en nuestro país y por otro a unas pérdidas económicas que alcanzaron los 729.000 millones de pesetas de la época, contando solamente los gastos invertidos por las empresas eléctricas. Pronto se cumplirá un cuarto de siglo sin haber construido ninguna nueva central nuclear aunque nuestras ingenierías siguen activas en este dominio y además de en España, se colabora en la construcción y mantenimiento de centrales nucleares en el extranjero.

Agradecimientos:

Agradezco al Prof. D. Santiago Rodríguez Vallejo la lectura crítica del manuscrito y sus valiosos comentarios. Así mismo, agradezco a la Academia General Militar y particularmente al Teniente Coronel José Manuel Vicente Gaspar el haberme invitado a escribir este artículo y su publicación.

Referencias y notas

1.- Hay textos que utilizan la palabra nuclido, o radionuclido. Estas palabras no existen el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Los términos correctos son nucleido y radionucleido.

2.- La medida de la radiactividad de una sustancia se denomina técnicamente actividad, A, y es número de núcleos que se desintegran en la unidad de tiempo. Su unidad es el Becquerelio, Bq. $1\text{Bq} = 1$ desintegración por segundo. $1\text{GBq} = 1$ GigaBecquerelio = 10^9 Bq.



Una característica esencial de los núcleos radiactivos es su periodo, $T_{1/2}$, definido como el tiempo necesario para que el número de núcleos radiactivos presentes en una sustancia se reduzca a la mitad. El periodo es constante, independiente de todas las condiciones exteriores en que se encuentre el núcleo, como temperatura o estructura molecular, incluso en las condiciones extremas de los centros estelares el periodo es el mismo que en nuestros laboratorios. Cuanto menor es el periodo más actividad tiene la sustancia, su relación es $A = \ln 2 / T_{1/2}$. Los productos de fisión, que suelen tener periodos cortos, son por tanto muy activos y en consecuencia su peligrosidad desaparece al cabo de poco tiempo.

La dosimetría, o medida de la acción de la radiactividad en un material se mide en Grays, que es la energía que se deposita en la unidad de masa. $1\text{Gy} = 1\text{Julio} / 1\text{Kg}$, antiguamente se utilizaba el Rad, $1\text{Gy} = 100\text{Rads}$. En el cuerpo humano se mide en Sieverts, Sv, que son los Grays multiplicados por un factor de ponderación, w_r , que tiene en cuenta la acción biológica que producen las distintas radiaciones. $w_r = 1$ para rayos X, gamma y electrones, $w_r = 20$ para rayos alfa. Para neutrones es función de su energía, varía de 2 a 10.

3.- El MeV, mega-electronvoltio es una unidad energética muy utilizada en física nuclear. Corresponde a un millón de electronvoltios y en el sistema internacional de unidades equivale a $1,602 \times 10^{-13}$ Julios.

4.- La radiación alfa es la emisión de un núcleo de Helio, llamado también partícula alfa. Está formado por dos protones y dos neutrones. La radiación beta son electrones, emitidos por los núcleos al transformar un neutrón en un protón (beta menos) o un protón en un neutrón (beta más). Esta emisión va acompañada de la emisión de otra partícula, antineutrino en beta menos y neutrino en beta más. Esta partícula interacciona muy débilmente, es capaz de atravesar la tierra sin interactuar y presenta propiedades muy especiales que la hacen una partícula aún hoy día bajo estudio tanto teórico como experimental.

Bibliografía

Son muchos los textos que se pueden consultar sobre las centrales nucleares. El Consejo de Seguridad Nuclear www.csn.es, y el Foro Nuclear www.foronuclear.org, disponen de publicaciones de divulgación que se pueden descargar y que envían gratuitamente a quien las solicita.

También otras instituciones como ENRESA www.enresa.es, la Sociedad Nuclear Española www.sne.es y la Sociedad Española de Protección Radiológica www.sepr.es disponen de publicaciones e información sobre las centrales nucleares.

Como libro de divulgación científicamente muy correcto es muy recomendable el del Prof. Manuel Lozano Leyva "Nucleares, ¿Por qué no?: Como afrontar el futuro de la energía". Ed. Debate 2009 y en edición De Bolsillo 2010.

Marte en lontananza

Introducción

Me atrevería a decir que a la gran mayoría de la población, Marte, nuestro planeta más próximo, le importa un bledo. En más de una reunión, cuando se ha suscitado el tema de su exploración, he observado con horror que había quien dudaba sobre si se había puesto ya un pie en su superficie al igual que en la Luna. En general se prefieren los programas basura a los documentales del espacio, y no el interés que comparativamente despierta el fútbol. Con frecuencia desconocemos la actualidad en el país vecino y tristemente creo que a la gran masa sólo le importan las sondas espaciales que son susceptibles de precipitarse sobre sus cabezas.

Sin embargo, siempre ha habido un colectivo con miras más allá de los confines preestablecidos y que ha sido el responsable de ampliar el conocimiento más allá de las fronteras. Estos soñadores y aventureros son quienes han especulado sobre el Mundo Rojo, han escrito y hoy en día escriben su crónica. Son los responsables de que Marte hoy sea noticia.

¿Y en qué momento de nuestra historia se despierta el interés?

La respuesta no es clara. En el sistema babilonio astral teológico se relaciona al dios de los muertos Nergal con el planeta rojo. Probablemente los aspectos más terroríficos de este dios fueron heredados por el dios olímpico de la guerra, Ares. A su vez la mitología romana recoge muchos de los atributos del dios de la guerra en el dios Marte, que al contrario que Ares, gozaba de cierta aceptación social. Desde entonces, queda definitivamente bautizado, tan asimilado al dios de la guerra que sus dos satélites naturales se han llamado Fobos (odio) y Deimos (terror).

Poco se sabe de las observaciones en aquella época y a lo largo de buena parte de la Edad Media. De hecho, los primeros trabajos sistemáticos, anteriores a la invención del telescopio, fueron las observaciones del astrónomo danés Tycho Brahe a partir de 1560 aproximadamente. Durante su estancia en Praga al servicio del emperador Rodolfo II, Tycho Brahe compartió tiempo de observación

con Johannes Kepler. De manera que, cuando Brahe murió en 1601, su familia, que no parecía dar ningún valor a sus notas con más de una década de meticulosas observaciones, no tuvo ningún reparo en entregárselas a Kepler cuando éste se las solicitó. Sin duda alguna, estos apuntes ayudaron a Johannes a formular sus tres leyes y describir la órbita de Marte alrededor del Sol. (Obsérvese el papel tan importante que jugó de cara a la aceptación de la teoría heliocéntrica). Posteriormente, varios astrónomos llegaron incluso a apreciar manchas oscuras en su superficie. Pero fue el descubrimiento por Christianns Huygens (1659) de la mancha triangular Horologium (Reloj de Arena), la actual región Syrtis Major, sobre la superficie, lo que facilitó la medida del periodo de rotación, que se estimó de 24 horas y 40 minutos con un error de 3 minutos. El día marciano duraba lo mismo que nuestro día. Hoy sabemos que los periodos de rotación de ambos planetas sólo se diferencian en 41 minutos.

En aquel momento, esta observación, lejos de desatar una afición desenfrenada por Marte, dejó a la humanidad indiferente durante más de un siglo hasta que en 1783 William Herschel midió la inclinación del eje de rotación y observó los casquetes polares llegando a extraer conclusiones sobre el parecido con los cambios estacionales de la Tierra. Se retomaba la afición.

Ya cerca del fin del siglo XVIII, la precisión de los telescopios propicia los primeros mapas topográficos (Johan Schröder...) y a la observación de los famosos canales (Angelo Sechi, Giovanni Schiaparelli) que darían rienda suelta a la imaginación en el siglo XIX alentados por la sugerencia, de Percival Lowell, de que se tratara de canales artificiales.

Con este final de siglo no es de extrañar que a principios del siglo XX Marte protagonice una buena parte de la ciencia ficción, cada vez más realista gracias al goteo de los avances científicos sobre el cuerpo, como el cálculo de W. W. Coblentz de temperaturas extremas en algunos puntos del planeta y la identificación de dióxido de carbono en la atmósfera por Gerard Peter Kuiper.

Proveer de alimentos y de un sistema que nos permita respirar en Marte es un reto tecnológico de futuro.

Pero mientras la guerra fría de Hollywood asimila a los marcianos con monstruos y mujeres fatales y Marte empieza a triunfar en la pantalla grande de la mano de la ciencia ficción, la verdadera exploración ya se está abriendo paso. Las dos potencias mundiales: la Unión Soviética y Estados Unidos han comenzado la carrera. Los comienzos no fueron tan prometedores. Se perdieron varias sondas hasta que la Mariner 4, efectuó una maniobra de onda gravitatoria el 14 de julio de 1965, pasando a 16.000 km de la superficie. Durante la pasada la sonda pudo conseguir las primeras fotografías de la superficie tomadas "de cerca".

Era tanta la expectación por ver los supuestos bosques e incluso habitantes, que la espera de 3 días para recibir las 21 fotografías realizadas por la Mariner 4 fue todo un suplicio, pero en ningún caso comparable con la desilusión tras ver que las fotografías no mostraban vegetación alguna y mucho menos marcianos, sino continuos paisajes desérticos sólo interrumpidos por la presencia de enormes cráteres de impacto (de hasta 300 km de diámetro).

¿Puede Marte ser habitable?

A partir de este momento comienza la verdadera etapa de exploración. Una gran cantidad de sondas entre orbitadores, aterrizadores y rovers constituyen lo que se conoce como retrato de familia de la exploración a Marte. Y aunque el ser humano aún no ha podido pisarlo, es un deseo indiscutible poblarlo o de momento soñar con ello. Conducida por esta ilusión, en este artículo me he permitido analizar su exploración como el camino a través de la pirámide de Maslow para establecer una base en su superficie.

La pirámide describe las jerarquías de las necesidades humanas. Como hablamos de un nuevo mundo, completamente distinto al propio, no es difícil imaginar una pirámide de Maslow que vaya sentando las bases de las necesidades, avanzando hacia una situación de seguridad, afiliación y reconocimiento para llegar a una



Pirámide de Maslow para Marte. Necesidades humanas en el Planeta Rojo.

sociedad madura que habite el planeta.

A continuación se irán dando pinceladas de algunas de las metas de los distintos peldaños de la pirámide.

En la base de la pirámide se encuentran las necesidades fisiológicas. Los habitantes deben poder respirar, alimentarse, descansar ¡y practicar sexo!

Al contrario de lo que ocurre en nuestro planeta de estas cuatro necesidades parece que lo más complejo es poder garantizar las dos primeras: respirar y alimentarse. Y la razón es la siguiente:

Respirar: Es una teoría completamente aceptada que Marte antiguamente tuvo un campo magnético global, que lo protegía de la erosión constante producida por el viento solar. La intensidad del mismo debió ser muy parecida a la del campo geomagnético y todo parece indicar que también fuera producido por un efecto de dinamo. Sin embargo, hoy en día la intensidad del campo magnético es unas 10.000 veces menor que el de la Tierra. El campo magnético global se perdió hace unos 4.000 millones de años. Como consecuencia directa el bombardeo de partículas del viento solar sobre la superficie se incrementó. Gran parte de la atmósfera se perdió por el proceso de sputtering, dando paso a una atmósfera enrarecida con una composición que nada tiene que ver con la de la atmósfera terrestre.

La presión atmosférica en la superficie es aproximadamente el 0,6 % de la terrestre. ¡El equivalente a la de la Tierra a 35 km de altitud sobre la superficie! Recordemos que los aviones de línea vuelan a unos 10 km. Pero además, así como la atmósfera terrestre está compuesta en un 78 % del gas inerte Nitrógeno, aproximadamente un 20 % de Oxígeno, esencial para la vida, y un porcentaje pequeño de dióxido de carbono, vapor de agua y trazas de otros gases, la atmósfera de Marte está compuesta en un 95,32 % de dióxido de carbono, en un 2,7 % de nitrógeno, un 1,6 % de Argón, un 0,13 % de Oxígeno y trazas de otros gases correspondiendo al vapor de agua tan sólo un 0,03 %.

En 2003 la detección de metano en la atmósfera tan oxidada abrió una nueva esperanza sobre la posibilidad de la existencia de alguna forma de vida. Como la producción de metano por la actividad química de la atmósfera se considera despreciable y su vida media antes de su desintegración fotoquímica se estima en unos 100 años dependiendo de los agentes oxidantes de la atmósfera, se sospecha que el metano sea generado bajo la superficie de alguna forma: biótica o abiótica.

Las dos hipótesis se han

trabajado a lo largo de estos años sin llegar a ninguna conclusión definitiva. Equipos investigadores han medido durante algo más de una década la cantidad de metano expulsado por volcanes terrestres, en particular, el Mauna Aloa, por

La vida en Marte sería tan difícil que auto realizarse parece un objetivo lejano.

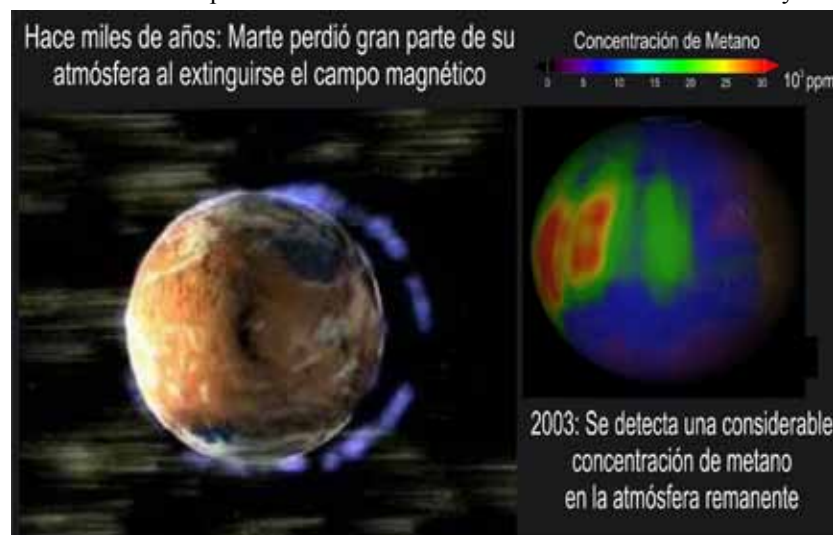
considerarse similar a los volcanes que puedan estar activos hoy en día en el planeta vecino. Los resultados parecen descartar que el metano de la atmósfera marciana sea debido a un gas volcánico porque el metano producido al año es unas treinta veces superior al que se produce por los procesos volcánicos terrestres. Otros grupos han tratado de asociar la producción de metano con algún tipo de yacimiento petrolífero que si bien parece llegar a una mejor correlación sobre las cantidades emitidas de metano, deja muchos puntos abiertos.

Alimentarse: Beber de un manantial marciano no es mucho más fácil que respirar. La temperatura en superficie oscila entre unos cómodos 17 °C y los

- 140 °C. Además la práctica ausencia de atmósfera acentúa las fluctuaciones térmicas diurnas, nuestras famosas mínimas y máximas. La temperatura media son -63 °C, que no permite la existencia de agua en fase alguna más que el hielo. Aunque originalmente se asoció prácticamente todo el hielo con dióxido de carbono, recientemente la sonda Phoenix ha constatado la presencia de hielo en la superficie compuesto de agua y perclorato, sustancia que si bien es tóxica, se usa en algunos preparados médicos y es alimento

de algunas bacterias terrestres. Otra cuestión interesante es la dicotomía orográfica que presenta. Los dos hemisferios Sur y Norte marcianos tienen un aspecto muy diferente. Mientras que el hemisferio Norte presenta una gran depresión, el hemisferio Sur corresponde a una zona de tierras altas con elevada concentración de cráteres y el monte más alto de todo el sistema solar, el Olympus Mons. Algunos científicos atribuyen toda la depresión del Norte del planeta a un antiguo gran océano. Hipótesis que es compatible con la curva de nivel del perímetro de esta gran depresión geográfica. Por otro lado, las evidencias de la existencia de agua corriente no faltan. Y también se habla de depósitos de agua congelada subterráneos ¿Pudo tener un ciclo de agua como el que tenemos en la Tierra?

Admitiendo que la extracción de agua del suelo marciano sea factible, una forma de alimento ligada a la agricultura (a falta de ibéricos), sólo podría sostenerse con fuentes artificiales de iluminación. Hay que tener en cuenta que además de la diferencia de irradiancia solar en ambos planetas por las distintas distancias medias al Sol: 589,2 W/m² en la Tierra y 1367,6 W/m² en Marte, éste describe una órbita excepcionalmente excéntrica alrededor del Sol llegando a colocarse a una distancia de 206,7 millones de



La pérdida de la gran mayoría de la atmósfera marciana al extinguirse el campo magnético global y la detección reciente de metano

km del mismo en su perihelio durante el verano marciano (unas 1,4 veces la distancia media de la Tierra al Sol) y a unos 249,1 millones de km en su afelio.

Todos estos contratiempos son retos tecnológicos para el futuro como fueron en su día llevar corriente a las casas, con el correspondiente factor correctivo naturalmente.

Una vez resueltas las necesidades fisiológicas, entre los aspectos de seguridad a tener en cuenta para la futura base, se encontrarían entre otros las grandes tormentas globales y efectos derivados de la ausencia de campo magnético global.

La ausencia de océanos simplifica mucho, comparativamente con la Tierra, los movimientos de masas de aire. La circulación atmosférica está fundamentalmente regida por un movimiento de convección entre el ecuador y los polos. Estos movimientos globales de la atmósfera enrarecida y cargada en ausencia de humedad desencadena las famosas tormentas globales. Por comparar, una tormenta global del Planeta Rojo puede ser tener una envergadura no sólo superior a la de una tormenta de arena terrestre sino también a la de un tornado, por lo que habría que proteger convenientemente la base habitada.

Por otra parte, la fluencia de partículas cargadas, radiación, sobre la superficie enfermaría a los exploradores humanos, por lo que habría que buscar una región donde exista una capa magnética protectora (magnetosfera) o procurarla artificialmente.

Hasta ahora sólo se ha comentado que en Marte no existe un campo magnético global. Sin embargo, gracias a los datos de campo magnético de la misión Mars Global Surveyor, se sabe que tiene anomalías magnéticas, es decir, zonas en las cuales el campo magnético se aparta del campo global medio. Esto no es un caso chocante dado que la Tierra también tiene su propio mapa de anomalías magnéticas superpuestas al campo global. De hecho, concretamente las hileras



Tormenta global en Marte. Comparación con otros fenómenos terrestres.

consecutivas de material imanado en sentidos opuestos paralelas a las dorsales oceánicas, sirvió para probar la teoría de las inversiones estocásticas del campo magnético en la Tierra.

Lo que es verdaderamente sorprendente es que los modelos que

momento del enfriamiento. Cómo se ha producido la imanación de los minerales en las tierras altas y, es más, qué mecanismo ancla su imanación tanto tiempo después de la extinción del antiguo campo global es un misterio por resolver.

Sin embargo, las grandes

La exploración humana de Marte no parece factible en los años venideros

se han hecho a partir de los datos magnéticos de la MGS muestran franjas de imanaciones opuestas paralelas al Ecuador en las zonas altas del planeta y no en el lecho oceánico como ocurre en nuestro planeta. La explicación de las anomalías magnéticas oceánicas es la siguiente: los basaltos al emerger a altas temperaturas desde el manto de la Tierra, sufren un enfriamiento rápido por debajo de la temperatura de transición magnética que hace que los minerales con cierto momento magnético se queden imanados registrando la dirección y sentido del campo geomagnético en el

extensiones de zonas imanadas pueden albergar una magnetosfera local y pudieran establecerse como zonas propicias para el asentamiento de nuestra base humana. En épocas de calma solar, la pequeña magnetosfera tendría el papel de escudo protector para la vida evitando la entrada de radiación del viento solar y del medio interplanetario. Sin embargo, habría que prestar especial atención a la meteorología espacial. La meteorología espacial estudia todos los eventos solares extremos (fulguraciones solares, eyecciones de masa coronal, agujeros coronales) y las alertas por meteorología

espacial tratan de cubrir los efectos derivados de los mismos como son los daños graves en las estaciones de transformación eléctrica, apagones de ciudades enteras, incendios de gasoductos, riesgo elevado de las tripulaciones de aeronaves y de astronautas, etc. En la Tierra ya se ha tomado conciencia de la gravedad de las situaciones provocadas por los eventos solares extremos y se está empezando a trabajar en dispositivos para poder combatirlos. Pero allí la gravedad de los efectos puede ser mucho mayor debido a la eficiencia de cualquier magnetosfera de cobertura local comparada con la magnetosfera terrestre.

La parte positiva de cara a la seguridad es que dado que, por lo menos, a día de hoy no se ha podido probar la existencia de vida aunque también esto es un misterio sin resolver, si esto sigue así no sería necesario plantear el problema del daño que potencialmente pueden ocasionar estas formas de vida al ser humano.

Así mismo, una exploración responsable, y en este punto ya subimos en la pirámide a los dos penúltimos niveles, no olvidaría la cuestión de la protección planetaria. Ésta consiste en la esterilización de todos los equipos que parten hacia otro planeta para no contaminarlos ni alterar ningún tipo de ecosistema en el supuesto de que los haya.

La vida en Marte sería tan difícil que auto realizarse parece un objetivo lejano.

Marte hoy

Hoy por hoy pienso en la autorrealización como el éxito que me gustaría que tuviera la misión en la que trabajamos. Esta misión se llama MetNet Precursor y consiste en el primer aterrizador con estación meteorológica de una red de ellos: la misión completa MetNet.

Los aterrizadores tienen una estructura conocida como penetrador. Estos modelos de aterrizador están diseñados para clavarse literalmente sobre la superficie tras su vuelo desde la



Riesgos de los eventos solares extremos

sonda que los transporta, por lo que además de una alta temperatura debida a la fricción con la atmósfera durante su vuelo, tienen que soportar un impacto de entre 500 y 1500 g ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$). España, entre varios grupos: el INTA, la UCM, la UC3M y una empresa llamada Arquímea, está desarrollando varias cargas útiles miniaturizadas para esta primera sonda MetNet: un sensor de irradiancia espectral, un magnetómetro y gradiómetro para medir las propiedades magnéticas del suelo y un sensor de polvo con un sistema barredor para retirar el polvo de una superficie óptica.

Hasta el día de hoy a Marte han ido misiones de todo tipo:

orbitadores, aterrizadores y ródvers, y más que hay proyectadas. Enviar humanos a Marte no parece factible en los años venideros. El viaje dura en torno a seis meses, la nave debiera ser autosuficiente para mantener la vida de los tripulantes durante todo el viaje, el periodo de estancia y el regreso. Pero multitud de científicos y tecnólogos trabajan para que la aventura sea realizable en un futuro. A día de hoy, es posible que el planeta vecino importe sólo a unos pocos, pero esos pocos estamos convencidos de que será clave en el futuro y empujamos con nuestro trabajo y con nuestros sueños para estar preparados cuando ese día llegue.



Primera pisada del hombre en la Luna. Imagen soñadora sobre nuestra pisada en Marte.

LA VERJA DEL PATIO DE ARMAS

Cuando el ingeniero militar Antonio Parellada diseñó la Academia General Militar de Zaragoza, decidió construir el edificio principal alrededor de un patio central, a modo de claustro, pero dejando un lado libre, que lo cerró con una gran verja. El estilo arquitectónico elegido para la fachada fue el neomudejar, habitual en Zaragoza en aquel momento, pero con algún detalle modernista, como la decoración con hierro forjado, que utilizó con profusión en rejas para ventanas, barandados de escaleras y faroles de las fachadas.

El lado sur del Patio de Armas se cerró con una gran verja metálica, que disponía de dos postigos laterales y una gran puerta central de dos hojas, que permitía salir al Batallón de Alumnos desfilando en columna. La mencionada verja se decoró con diferentes motivos vegetales, flores de Lys y guirnaldas de chapa. La puerta central medía 3'54 m., pesaba 2.500 Kg. y estaba decorada como la verja, aunque en la parte superior el dintel tenía una decoración especial con guirnaldas florales entrelazadas y todo coronado por una alabarda de doble hoja. Todos los detalles, como macollas de calamina, copetes de chapa estampada o piezas de fundición, estaban dorados, contrastando con la sobriedad de las rejas pintadas de negro.

Pero en 1948 hubo que desmontar la verja del patio, ya que se iba a construir un pedestal para sustentar una estatua del escultor Moisés Huerta, representado al Primer Director de la Academia,



Grabado sobre plancha de zinc de 250x165 mm., aguafuerte y punta seca

General Franco, montado a caballo, que iba a presidir la avenida principal. Para dejar espacio al monumento, hubo que retranquear la verja a su actual ubicación y, además, cuando se reconstruyó sufrió alguna modificación significativa, pues iba a tener dos tramos separados por un muro de ladrillo, que haría de fondo de la escultura y serviría de apoyo al mástil de la bandera. Cada parte de la verja conservaría el postigo lateral, pero dispondría también de una puerta grande, por lo que hubo que construir otra similar a la primitiva, lo que permitirá en lo sucesivo salir a los Cadetes del patio en dos columnas.

En el momento actual el espacio de la escultura ecuestre lo ocupa un podium con escaleras, que sirve de base al mástil de la bandera, conservándose el muro de ladrillo, decorado con el escudo del Ejército en cerámica de Muel, que está flanqueado por las dos grandes puertas de verja por las que todos los que hemos formado alguna vez en el Patio de Armas de la AGM hemos salido desfilando o a paso ligero, tras concluir cualquiera de los actos habituales, y dirigirnos al punto de partida del desfile, que siempre se realiza por la actual Avenida del Ejército.

