

## LA PROBLEMÁTICA DE LOS INGENIEROS MILITARES EN LA ACTUAL COYUNTURA

Por LUIS GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ,  
ANTONIO JOSÉ JULIANI HERNÁN  
y JAIME OLIVÉ GARCÍA

### **Apunte histórico**

En esta sucinta reseña histórica, pretendemos destacar los aspectos más significativos de la evolución orgánica funcional más reciente, de los diferentes Cuerpos de Ingenieros Militares.

#### *El dualismo «Arma-Cuerpo»*

Arrancamos esta breve síntesis a mediados del siglo XVIII, cuando en el año 1756 se refunden en un solo Cuerpo Artillería e Ingenieros, si bien no se realizaría en realidad tal fusión, pues nunca se llegó a formar una sola Escala, ni a asignar destinos a los componentes del Cuerpo, con independencia de su situación anterior a la fusión.

A principios del siglo XIX, los Cuerpos se consolidan cuando se les dota de las tres instituciones básicas: la Ordenanza, la Real Academia y el Reglamento Real.

La invasión francesa trastocó todos los planes de desarrollo de Centros, Maestranzas, Parques y Talleres y las ideas liberales de la Revolución marcaron una larga etapa de inestabilidad política y de conflictividad militar:

recuérdese el primer proyecto de Academia Militar única, o la renovada consideración a un Centro de Formación común, para los artilleros y los ingenieros.

En la Armada sucede algo similar. A principios del siglo XVIII, con la terminación de la guerra de Sucesión y la firma del Tratado de Utrech, se aborda la reorganización de la Armada y se crean las dos primeras brigadas de Artillería de Marina. Apenas diez años después, en el año 1826, la Junta General de la Real Armada decide reunir en un solo Cuerpo las brigadas de Artillería y los batallones de Infantería de Marina, bajo el nombre de Brigada Real, que siete años más tarde pasa a ser el Real Cuerpo de Artillería de la Armada. Esta reforma que pretendía simplificar el servicio, concentrar las fuerzas y conseguir así un ahorro importante en los gastos, demostró claramente que la duplicidad de funciones no resultaba aconsejable y que era preciso diferenciar las atenciones facultativas de las puramente operativas. En consecuencia, en el año 1848 el Cuerpo de Artillería de Marina se divide en dos ramas bien diferenciadas: Artillería e Infantería de Marina.

Los Cuerpos Técnicos del Ejército de Tierra y de la Armada, durante los siglos XVIII, XIX y principios del XX, son objeto de reformas y contrarreformas de acuerdo con el pensamiento político-militar de los sucesivos gobiernos que, en algunas ocasiones, desemboca en la disolución de alguno de éstos.

En Europa se crean las primeras Escuelas Politécnicas y el fuerte desarrollo industrial en las naciones más avanzadas da paso a unas actividades de investigación y desarrollo que suponen un nuevo factor a considerar en el dualismo Arma-Cuerpo.

En España las actividades de I+D se inician en el Taller de Precisión, el Laboratorio Central de Artillería y el Real Observatorio de San Fernando.

La aparición de la Aviación a principios de siglo, aunque con clara vocación civil, pronto desarrollará técnicas específicas de aplicación militar, que obligarán a los ingenieros militares a adaptar su formación a las nuevas exigencias dentro de un Servicio de Aeronáutica. También aquí se da la doble función técnica y de vuelo en los primeros aviadores, pero el rápido desarrollo de la Aeronáutica y la amplia problemática de su aplicación militar, forzará pronto la separación de funciones.

La etapa de posguerra mundial someterá de nuevo a toda la organización militar a una profunda revisión y crítica, que de nuevo situará a la Artillería y a las Ingenierías en el punto de mira de estadistas y militares, por las posturas enfrentadas que suscita su aspecto «dual».

Las medidas de Primo de Rivera provocan una fuerte reacción del Cuerpo de Artillería. En el año 1927 se apunta ya a una separación de funciones técnicas y tácticas con la creación de la Dirección Técnica de la Industria Militar.

La Segunda República trae nuevos enfoques políticos de la organización militar, como muestran la creación de un consorcio de industrias militares y una Sociedad Española de Intercambio Comercial. Asimismo, después de la disolución de la Academia General Militar, en su segunda época, se agruparon las restantes Academias en dos: en Toledo, Infantería, Caballería e Intendencia y en Segovia, Artillería e Ingenieros. En aquel período se gestó una propuesta legislativa sobre la formación de ingenieros titulados impartiendo estudios técnicos a oficiales de Artillería e Ingenieros, a los que podrían sumarse titulados civiles; mientras, en el sector civil aparece la Escuela Superior de Aerotécnica, como Centro de Formación de la juventud estudiosa del país en temas aeronáuticos.

El estallido de la guerra civil, hace que las nuevas ideas sobre los Cuerpos de Ingenieros sigan en un compás de espera, mientras toda la organización militar de ambos bandos pasa la «prueba de fuego» de un conflicto armado, con serias implicaciones internacionales, en los albores de la Segunda Guerra Mundial.

Conviene destacar aquí que el llamado bando nacional marcó un «hito» orgánico al crear, en el año 1938, el primer Ministerio de Defensa que contaba, entre sus Órganos principales, con una Dirección General de Industrias Militares y una Dirección General de Armamento y Material, Ministerio que, por razones que no se llegan a entender, se suprimen al año siguiente.

Elevada la Fuerza Aérea al rango de Ejército, se inicia una Administración militar independiente por Ejércitos, que se prolongaría cerca de cuarenta años y que daría origen a una amplia etapa de desarrollo orgánico, estructural y funcional de los Ejércitos, escasamente coordinada.

Pronto reaparece la Escuela Superior de Aeronáutica que dará paso pocos años más tarde a la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos. En el año 1940 se crea el Cuerpo Técnico del Ejército y la Escuela Politécnica, asignando al citado Cuerpo las misiones de carácter técnico hasta entonces encomendadas a los de Artillería e Ingenieros. La Armada, en el año 1943, aborda el problema de la reorganización del Cuerpo de Artillería para adaptarlo a las nuevas necesidades de la técnica y crea el Cuerpo Facultativo de Armas Navales, que recibe la misión de realizar toda la labor

técnico-industrial relacionada con las armas, pólvoras y explosivos, óptica y direcciones de tiro, química y blindajes. Esta misma Ley, dispone la creación en Madrid, de una Escuela Especial encargada de formar al nuevo personal de Armas Navales.

Así pues, a comienzos del año 1943, los Cuerpos de Ingenieros de los tres Ejércitos aparecen dotados de estructuras análogas, en un momento de especial exigencia de coordinación interejércitos, al amparo del desarrollo normativo de la Doctrina para la «acción unificada» de los Ejércitos y del nuevo concepto de Defensa nacional.

Las claves de esta evolución están claramente en la complejidad creciente de las Armas, debido al desarrollo adquirido por las tecnologías tradicionales en este campo (siderurgia, metalurgia, automoción, electricidad, hidráulica, etc.) que fuerza al abandono del dualismo tradicional, y al claro impacto de la Aviación sobre el arte militar, que obliga a la cooperación interejércitos, dentro del marco de la Defensa nacional.

### *Evolución independiente de las Ingenierías*

En la etapa de la posguerra civil, parecía que se iba a asistir a un desarrollo armónico de los Cuerpos Militares de Ingenieros de los tres Ejércitos, si bien esto no se llega a conseguir, ya que en el año 1954 se suprime la formación de ingenieros aeronáuticos, dedicándose a formar sólo ayudantes (hoy ingenieros técnicos), hasta el año 1965 en que fue disuelta, por el contrario, la Armada y el Ejército mantienen sus propias Escuelas Técnicas Superiores, lo que determina una grave singularidad estructural del Sistema de Enseñanza Técnica Superior de la organización militar.

Es en esta etapa, en la que parecen reactivarse las actividades de I+D, tanto en el campo militar como en el civil; en el primero, gracias al impulso dado a las llamadas empresas de «interés nacional» (Santa Bárbara, CASA y Bazán) y al que reciben Centros como el INTA, el CETME o el LTIEMA y que alcanza su mayor relieve, con la constitución en la Armada de un Consejo Superior de Investigación Científica; en cuanto al segundo, la realización más importante es la creación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas que cuenta, entre sus órganos más relevantes, con el Patronato Juan de la Cierva de Investigación Aplicada y la Junta de Energía Nuclear, además de una junta para la coordinación civil-militar. Fruto de esta etapa, serán el desarrollo de unos equipos modulares radar (RXN-1 y RXN-2) en el Instituto Nacional de Electrónica, y las armas CETME, el reactor experimental ZETA o el arma multitubo MEROKA, en el Centro de Experimentación de Materiales Especiales.

Todas estas actividades dan un singular protagonismo a los ingenieros militares, que al trascender en muchos casos al ámbito de sus respectivos Ejércitos, contribuyeron decisivamente a potenciar el tejido industrial de la nación, aunque ello supusiera una fuerte sangría de los Cuerpos Técnicos Militares.

El Alto Estado Mayor, nacido con la clara misión de coordinación interejércitos, resulta poco eficaz, pese a los múltiples Consejos, Juntas y Comisiones interministeriales que crea, pues la asignación de fondos, y la aprobación de los gastos siguen siendo de la competencia de los diferentes Ministerios militares.

Con los sucesivos Planes de Desarrollo Económico y Social, se entra en una nueva etapa de planificación de actividades e I+D, en la que las del sector militar se reducirán a una mera consignación de fondos para la modernización de las Fuerzas Armadas.

En las décadas de los años sesenta y setenta, las empresas nacionales Santa Bárbara, Bazán y CASA, dedican su mayor esfuerzo a dar respuesta a los planes logísticos de los diferentes Ejércitos y a algunas compensaciones derivadas de los acuerdos internacionales.

Cuando en el año 1977 se crea ya, con carácter definitivo, el Ministerio de Defensa, la Segunda Guerra Mundial y la carrera de armamentos que la sigue, da impulso a unas actividades de I+D muy importantes, dejando obsoletas todas las estructuras generales de los antiguos Ministerios militares y hay que proceder a quemar etapas en la organización militar, para adecuarla mínimamente a las nuevas demandas.

Los Cuerpos de Ingenieros Militares tienen que hacer frente al nuevo reto que representan las exigencias científico-técnicas de las nuevas y potentes tecnologías como: telecomunicaciones, radar, óptica, inteligencia artificial, robótica, que constituyen la base estructural de los sistemas de C3I y de los actuales sistemas de armas.

Hasta tal punto han cobrado interés las nuevas tecnologías, que la actual dinámica estratégica de las naciones desarrolladas, va estrechamente unida a la capacidad para desarrollar actividades de I+D en las nuevas fronteras de la Ciencia y la Tecnología.

En España, y por lo que respecta a los Cuerpos de Ingenieros Militares, la actualización supone:

- Transvasar al nivel defensa las responsabilidades en cuanto al planteamiento, programación y dirección conjuntas y, por tanto, las del asesoramiento científico-técnico al mismo.

- Llevar a la nueva DGAM, las responsabilidades, que en materia de I+D, gestión y control técnico de programas, coordinación industrial, etc., realizaban los Ejércitos.
- Adaptar las ramas y especialidades a las nuevas exigencias tecnológicas, y actualizar los sistemas de selección y formación de los aspirantes al ingreso en los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos.
- Establecer una coordinación precisa y eficaz con los Centros de I+D, de los sectores público y privado de interés para la Defensa nacional.
- Fomentar y potenciar los sectores público y privado, con cierta capacidad de asistencia a la amplia problemática científica, técnica e industrial de la defensa.
- Determinar las especialidades fundamentales y complementarias, de acuerdo con el actual estado de las ciencias y tecnologías, instrumentando de una manera realista y eficaz el futuro reclutamiento para los Cuerpos de Ingenieros Militares.

### **Situación de los Cuerpos de Ingenieros hasta la Ley 17/85**

#### *En el Ejército de Tierra*

Antes de la creación del Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción (CIAC), los oficiales formados en las antiguas Academias de Segovia y Guadalajara, al terminar sus estudios recibían, junto con los despachos de tenientes de Artillería o Ingenieros, los títulos de «Ingeniero Industrial del Ejército» o de «Ingeniero militar» respectivamente. Las dos ramas de este Cuerpo correspondían a dos carreras distintas, aunque su formación y misiones se solapaban en algunas áreas, al haber heredado las misiones facultativas de los antiguos Cuerpos de procedencia, orientándose una hacia los «sistemas de armas» y la otra a los de «apoyo al combate» con lo cual, en algunas disciplinas se solapaban al estarlo las misiones de los Cuerpos que nutrían. Ello se constata examinando los nombres de las especialidades del hace tiempo extinguido Cuerpo Auxiliar de Ayudantes de Ingenieros de Armamento y comprobando cuantas se repiten en ambas ramas.

Quizás por las mismas razones que no apareció un Arma de Transmisiones, independiente del Arma de Ingenieros, no se constituyó una tercera rama que asumiese las crecientes aplicaciones militares de la electrónica, tanto para apoyo al combate, como para sistemas de armas.

Nunca ha existido una formación integral, que se concrete en los temas de cada especialidad, sino que el CIAC se ha nutrido con personal ya formado de las procedencias siguientes:

- a) Oficiales graduados en la Academia General Militar y del Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Armamento y Construcción (CITAC).
- b) Licenciados en Ciencias e Ingenieros de Escuelas Técnicas Superiores Civiles.

La formación de este personal en la Escuela Politécnica ha resultado siempre compleja en cuanto a planes de estudio, convalidaciones, etc. y sobre todo excesivamente larga, lo que obligaba a acceder a las Escalas a una edad avanzada, si se compara con la edad en que terminan sus estudios los miembros de las ingenierías civiles.

### *En la Armada*

En el año 1943 el Cuerpo de Artillería de la Armada pasó a ser Cuerpo Facultativo de Armas Navales, cediendo sus misiones operativas al Cuerpo General. Posteriormente se denominó Cuerpo de Ingenieros de Armas Navales.

La Ley 61/1967, de 22 de julio, de unificación de los Cuerpos de Ingenieros Navales de la Armada e Ingenieros de Armas Navales y de los Ingenieros Navales de la Armada e Ingenieros Electricistas de la Armada de los Cuerpos General y de Máquinas en un Cuerpo de Ingenieros de la Armada (publicada en el Diario Oficial del Ministerio de Marina, p. 2.343), mantuvo inicialmente las Secciones Transitorias de Ingenieros Navales, de Armas Navales y Electricistas, fundiendo en una Escala única a los almirantes y al personal ingresado con posterioridad.

La Armada nutrió los distintos Cuerpos de Ingenieros con oficiales procedentes del Cuerpo General y del Cuerpo de Máquinas, por considerar que los aspirantes deberían contar con una cierta experiencia naval, si bien hubo algún período en que se abrió la opción a titulados civiles.

La formación de la diferencia titulaciones se realizaba de la siguiente forma: *Armas navales*. Se formaban en cuatro años y medio en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Armas Navales (ETSIAN), hasta el año 1986. A partir de entonces, después de haber realizado dos años previos en el Real Observatorio, de San Fernando, donde radica la Escuela de Estudios Superiores Físico-Matemáticos de la Armada (EESA), cursando después dos años y medio de estudios en la ETSIAN. Una parte importante de los estudios superiores previos en la EESA, eran comunes a los seguidos por los

oficiales de la Armada que iban a cursar los de Ingeniería naval, electrónica o electricista.

*Navales.* Inicialmente estos ingenieros se formaban en el extranjero; posteriormente, cuando la formación era nacional en su totalidad, seguían los dos primeros años de estudios en la EESA pasando seguidamente a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Navales de la Universidad Politécnica de Madrid en donde, de acuerdo con las convalidaciones establecidas por Orden de la Presidencia del Gobierno de 4 de agosto del año 1980, y la realización de los estudios correspondientes a los tres últimos años de la carrera, obtenían el título de «Ingeniero Naval».

*Electrónico-electricista.* Inicialmente estos ingenieros también se formaban en el extranjero. Posteriormente se formaron todos en España, siguiendo dos cursos en la EESA, y realizando a continuación dos años en la Escuela de Transmisiones y Electricidad de la Armada (ETEA); por último, desde el año 1986, después de cursar los dos años en la EESA, siguen tres años de estudios en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación o en el ICAI.

### *En el Ejército del Aire*

La Ley de 7 de octubre del año 1939 creó las Armas del Ejército del Aire y el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos (IA), y el Decreto de 15 de diciembre del mismo año la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos, que sustituye a la Escuela Superior de Aerotécnia.

Desde el año 1954 se terminó con la formación de ingenieros en la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos que, sin embargo, no fue disuelta por Decreto hasta el 9 de diciembre del año 1965, porque en ella se formaban también los ayudantes de ingeniero aeronáutico (perito aeronáutico desde el año 1957). En el año 1964 se integra en la UPM como Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica de grado medio.

El Cuerpo de Ingenieros con que contaba el Ejército del Aire, en el momento de promulgar la Ley 17/1989, era el Cuerpo Militar de Ingenieros Aeronáuticos, con sus dos Escalas, Superior y de Ingenieros Técnicos, nutriéndose la Escala Superior con Ingenieros Aeronáuticos de todas las especialidades y opciones que se cursan en la Escuela Técnica Superior (ETSIAN), hoy día integrada en la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).

Para ingresar en el Cuerpo Militar, con el empleo de capitán, habían adquirido la formación castrense básica que se les impartía durante un trimestre en la Academia General del Aire.



A la Escala de Ingenieros Técnicos del Cuerpo Militar tenían acceso, con el empleo de teniente, los titulados en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

*Consideraciones sobre la situación de los Cuerpos de Ingenieros Militares, con anterioridad a la Ley 17/89*

En primer lugar, parece lógico destacar la enorme disparidad de criterios seguida por cada Ejército en la creación de sus Cuerpos de Ingenieros, en sus estructuras generales y en los procedimientos para reclutar a sus miembros.

Al constituirse el Ministerio de Defensa en el año 1977, las antiguas Direcciones de Industria y de Investigación de los Ejércitos, pasaron a integrarse en la nueva DGAM. Para el personal técnico, esta transferencia de funciones al Órgano Central, ha supuesto una pérdida de proyección profesional, al estar asignados los puestos de más alto nivel a personas de procedencia política.

A pesar de que los ejércitos cada día están más tecnificados, en todas sus áreas, no se han incentivado vocaciones a la Ingeniería militar, especialmente a las más relacionadas con los sistemas C3I y con los sistemas de armas.

El fruto de esta falta de visión de futuro ha llevado a la situación actual, en la que el colectivo de la ingeniería de armas resultaba ser muy reducido, no sólo para unas necesidades crecientes de la organización militar, sino para atender la mayor demanda de la industria civil colaboradora en la defensa, puesto que, en el proceso de desarrollo y modernización de esta industria, los ingenieros militares han desempeñado un papel fundamental y ello a costa de dejar mermados significativamente las plantillas de los Cuerpos de Ingenieros Militares.

Algunos datos pueden ser ilustrativos al respecto: en el *Anuario militar del año 1928* constaban 1.812 artilleros, como ingenieros en «sistemas de armas» y 817 que se podían calificar como ingenieros en «sistemas de apoyo al combate»; es decir, un total de 2.619 oficiales ingenieros. En el Escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción del año 1984 aparecen 252 ingenieros de armamento y material y 251 ingenieros de construcción y electricidad. Las plantillas transitorias del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del año 1991 dan para las dos ramas un total de 292 jefes y oficiales.

Por último, a lo largo de este período, se constatan una serie de tendencias evolutivas de la Ingeniería militar, entre las que destacamos como más importantes las siguientes:

- La incorporación de nuevas tecnologías a los sistemas de armas, obliga a los ingenieros militares a un permanente esfuerzo para dominar estas tecnologías, y a una constante evolución en los Cuerpos de Ingenieros al tener que crearse nuevas ramas y especialidades.
- La complejidad de los modernos sistemas de armas y del proceso general: planteamiento-programación-desarrollo y sostenimiento de la Fuerza, hace que la Ingeniería militar se concentre en las responsabilidades científico-técnicas derivadas de ellas.
- La misma complejidad ya citada, exige una mayor coordinación de esfuerzo entre la Administración, la Universidad y la industria.

## **Los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos en el nuevo marco de la Ley 17/1989**

### *Nuevos Cuerpos de Ingenieros*

En el artículo 13 de la citada Ley, puntos 2, 3 y 4, se citan como Cuerpos específicos de cada uno de los Ejércitos a:

- Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra.
- Cuerpo de Ingenieros de la Armada.
- Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

En los artículos 16, 21 y 25 se dice que «tienen como cometidos el asesoramiento, aplicación, estudio e investigación en materias técnicas propias de sus especialidades en el ámbito de —su propio Ejército—, así como en el de otros Organismos del Ministerio de Defensa y de los Organismos autónomos adscritos al mismo. También desarrollan cometidos de dirección en el ámbito de sus competencias».

Según la Disposición Adicional sexta, punto 1, en las Escalas que se creen por esta Ley quedan integradas las actualmente existentes de la siguiente forma:

- En la Escala Superior del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Tierra: rama de Armamento y Material y rama de Construcción y Electricidad de la Escala Activa, del Cuerpo de Ingenieros de Armamento y Construcción.
- En la Escala Superior del Cuerpo de Ingenieros de la Armada: Escalas Básicas del Cuerpo de Ingenieros y de las Secciones Transitorias de Ingenieros Navales, de Armas Navales y de Electricidad.
- En la Escala Superior del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire: Escala de Ingenieros Aeronáuticos.

La Disposición Adicional sexta punto 2, declara a extinguir, entre otras, a las siguientes Escalas:

- Rama de Armamento y Material y rama de Construcción y Electricidad de la Escala Activa, del Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Armamento y Construcción.
- Escala de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos.

#### ESPECIALIDADES

- *Fundamentales*. Se ocupa de ellas el artículo 13 de la Ley que, en su punto 1, las define como aquellas que facultan para el ejercicio profesional en un determinado campo de actividad.
- *Complementarias*. Según el punto 2 del artículo antes citado, son aquellas que facultan para desempeñar actividades en áreas concretas o para alcanzar un mayor grado de especialización, en el campo de actividad de las fundamentales. El punto 3 dice que reglamentariamente se determinará su definición.

#### *La formación de los ingenieros militares en la Ley 17/1989*

El sistema de enseñanza militar (ver artículo 32 de la Ley), fundamento del ejercicio profesional de las Fuerzas Armadas, tiene como finalidad la capacitación profesional integral en las Fuerzas Armadas y se configura como un sistema unitario que garantiza la continuidad del proceso educativo, integrado en el Sistema Educativo General y servido, en su parte fundamental, por la estructura docente del Ministerio de Defensa.

Por lo que respecta a las Escuelas de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos, el artículo 37 de la Ley dice que las enseñanzas se podrán impartir en Escuelas de cada Cuerpo o en una común a varios de ellos, tanto las de formación como las de perfeccionamiento.

El punto 2, asigna a las Academias de los Cuerpos Generales de los Ejércitos la formación de carácter general militar.

El artículo 40 de la Ley, señala que las enseñanzas de las especialidades complementarias se podrán realizar en cualquier Centro y que únicamente se crearán Escuelas para dichas enseñanzas, cuando los cursos tengan una periodicidad estable, se refieran a materias de interés militar y razones de coste y eficacia lo aconsejen. Por otra parte (ver artículo 41 de la Ley), compete al Ministerio de Defensa la creación de Escuelas de especialidades complementarias y no al Gobierno, como en el caso de otros centros docentes militares.

En virtud de los conciertos con las Universidades públicas y con los demás centros de enseñanza, del sistema educativo general previstos en el artículo 54 de la Ley, determinados programas o cursos de la enseñanza militar se podrán impartir en dichos centros civiles.

Según el artículo 46, punto 2, de la Ley, para el ingreso en los centros docentes de formación de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos, se exigirán los títulos del Sistema Educativo General que reglamentariamente se determinen, teniendo en cuenta las equivalencias señaladas en el artículo 33 de esta Ley y los cometidos del Cuerpo y Escala a que se tendrá acceso. Por otra parte (artículo 49, punto 3), los planes de estudios correspondientes a la enseñanza de formación tendrán una duración máxima de dos años, e incluirán los cursos que sean necesarios.

El punto 3 del artículo 47 añade: «Los militares de empleo de la categoría de oficial, que complementen las Escalas de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos, podrán acceder a los centros docentes militares de formación correspondientes, siempre que posean alguno de los títulos requeridos en la Escala respectiva y lleven al menos dos años de servicios efectivos como tales».

*Efectos de la Ley reflejados tras las primeras convocatorias para ingreso en los centros docentes militares de formación de los Cuerpos de Ingenieros.*

*Plazas convocadas.* Por Resoluciones de 11 de mayo del año 1990 y 17 de junio del año 1991 se convoca para Tierra, Mar y Aire, respectivamente, las siguientes plazas, cuadro 1.

**Cuadro 1.—Expresión de plazas.**

	<i>Año 1990/1991</i>	
<i>Escuela Politécnica Superior del Ejército de Tierra</i>		
— Especialidad de armamento y material	5	5
— Especialidad de construcción y electricidad	4	4
<i>Centro de Formación de Ingenieros de la Armada</i>		
— Rama navales	4	
— Rama armas navales	4	
— Electricistas	4	
— Acceso directo navales y electricistas		7
— Promoción interna de las tres especialidades fundamentales		7
<i>Centro de Formación de Ingenieros del Ejército del Aire</i>	13	12
TOTAL PLAZAS PARA LOS TRES EJÉRCITOS	34	35

*Condiciones exigidas para opositar.* Además de tener nacionalidad española, poseer determinadas aptitudes psicofísicas, no estar privado de los derechos civiles ni procesado por delito doloso y otras condiciones de currículo y de edad, estar en posesión para cada especialidad, de determinados títulos de ingeniero o arquitecto de ETS.

*Períodos de formación y prácticas.* El Plan de Estudios tendrá una duración de dos años, distribuidos en dos cursos escolares de la forma siguiente:

Los alumnos que no hayan alcanzado el empleo de oficial en cualquier Cuerpo o Escala de las Fuerzas Armadas, realizarán en régimen de internado un curso de formación militar en la Academia General Militar, Escuela Naval Militar o Academia General del Aire, respectivamente, de una duración aproximada de cuatro meses, al final del cual será promovidos a alféreces alumnos.

Estos alféreces alumnos, junto con los que ya eran oficiales al ingresar, realizarán el período de formación específico en la Escuela Politécnica Superior del Ejército de Tierra (EPSET) para este Ejército, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Armas Navales (ETSIAN), Arsenal y Buques para la Armada, o en los centros que se determine para el Ejército del Aire hasta completar los dos años.

Finalizado este período con aprovechamiento serán promovidos al empleo de teniente del Cuerpo de Ingenieros Politécnicos del Ejército de Tierra, alférez de navío ingeniero o teniente de la Escala Superior del Cuerpo de Ingenieros del Ejército del Aire.

**Cuadro 2.—Plazas cubiertas.**

	<i>Año 1990/1991</i>	
<i>Escuela Politécnica Superior del Ejército de Tierra</i>		
— Especialidad de armamento y material	2	0
— Especialidad de construcción y electricidad	2	0
<i>Centro de Formación de Ingenieros de la Armada</i>		
— Rama navales	1	0
— Rama armas navales	1	1
— Electricistas	0	2
<i>Centro de Formación de Ingenieros del Ejército del Aire</i>	0	0
TOTAL PLAZAS PARA LOS TRES EJÉRCITOS	6	3

A la vista de los resultados en estos años 1990 y 1991, se puede deducir que la incidencia de la Ley, en el reclutamiento de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos, no ha sido todo lo efectiva que fuera deseable. Si el Ejército del Aire viene reclutando sus ingenieros en una cantera como la prevista por la Ley para el reclutamiento futuro de los tres Ejércitos, sin conseguir que su oferta fuese atractiva, no será presumible un resultado diferente en estas convocatorias.

En el año 1990 el Ministerio de Defensa convocó 34 plazas entre los tres Ejércitos y sólo recibió 17 instancias; de estas 17 instancias sólo 7 candidatos ingresaron en los centros docentes y de estos 6 se encuentra en la actualidad cursando los correspondientes planes de estudios (4 alumnos en el Ejército de Tierra y 2 en la Armada).

Estos pobres resultados, de continuar en años sucesivos, pueden conducir a una situación crítica en los Cuerpos Técnicos de los tres Ejércitos. Las causas de esta situación se analizan posteriormente, pero de una manera rápida se podría decir que la fuerte demanda de ingenieros en el ámbito civil y la falta de motivaciones profesionales hacia las ingenierías de defensa, podrían ser las causas de esta falta de aspirantes, cuadro 2, p. 131.

### **Posibles causas de la actual escasez de ingenieros militares**

La actual escasez de ingenieros militares, tiene su origen, a nuestro entender, en una serie de circunstancias que vamos a analizar brevemente.

#### *Limitación de plantillas*

Las plantillas aprobadas actualmente, para los Cuerpos de Ingenieros de los tres Ejércitos son insuficientes para las necesidades del conjunto de la defensa.

A este respecto, hay que tener en cuenta que a las necesidades tradicionales de los Cuarteles Generales, hay que sumar las del Órgano Central de Defensa, encuadradas en la DGAM y en la Dirección General de Infraestructura.

Esta limitación de plantillas se traduce en una escasez creciente de ingenieros, para el desempeño de destinos de carácter técnico, que como hemos indicado anteriormente se multiplican con la creación del Ministerio de Defensa y con la participación de España en múltiples foros internacionales a partir de la década de los años ochenta.

No hay que olvidar tampoco que, en esta década, la industria de la defensa, que tuvo un gran desarrollo, supuso una fuerte demanda de personal técnico familiarizado y conocedor de los temas militares; esta demanda fue en parte satisfecha con ingenieros procedentes de los Cuerpos de Ingenieros Militares.

Así pues, de todo lo expuesto se puede deducir que las plantillas actuales no son realistas para las necesidades planteadas.

### *Falta de motivación entre los posibles aspirantes*

Uno de los aspectos que más pueden influir en la falta de motivación, es el planteamiento dado en el pasado a los sistemas de selección, formación y promoción de los aspirantes a la Ingeniería militar y que ahora la Ley 17/89 no aborda con claridad, decisión y eficacia.

En el Ejército de Tierra, al final de los años ochenta, la concurrencia a la Escuela Politécnica Superior del Ejército de Tierra, había disminuido muy sensiblemente entre oficiales pertenecientes a la Academia General Militar, al compensarles cada vez menos el enorme esfuerzo que suponían los siete años de estudios para obtener un título que conllevaba, en la inmensa mayoría de los casos, una enorme pérdida de antigüedad. Sin embargo, la proporción de ingresados procedentes del Cuerpo de Ingenieros Técnicos de Armamento y Construcción aumentó sensiblemente, mientras que el acceso de universitarios de cualquier carrera científica o técnica superior, no acusó la falta de aliciente al ser tan extensa la cantera y tan reducido el número de plazas.

En la Armada, no se ha podido constatar en estos últimos años de atractivo que haya podido ofrecer a los ingenieros civiles el servir en la Armada, con carácter profesional, al reclutar sus ingenieros, de hecho, entre oficiales de su Cuerpo General, ya que existe el firme convencimiento, sostenido reiteradamente por sucesivos Consejos Superiores de la Armada, de «las ventajas, que para el cumplimiento de sus funciones representa el hecho de que sus ingenieros se recluten entre oficiales de Cuerpos, con una sólida formación profesional y un completo conocimiento de los buques de guerra y de su utilización». (Del Preámbulo de la Ley 61/1967, de 22 de julio de unificación en un Cuerpo de Ingenieros de la Armada. (Diario Oficial del Ministerio de Marina, p. 2.344.) Quizás, ésta haya sido la razón del reducido número de plazas de cada convocatoria, pero lo cierto es que la actual plantilla aprobada sólo está cubierta en un 50 %, lo que da idea de la falta de ingenieros en este Ejército.

Por lo que respecta al Ejército del Aire, debemos esbozar un comentario más amplio: el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, el más antiguo de todos los del Ejército del Aire, fue creado en el año 1939. A los ingenieros aeronáuticos se les exigía una carrera muy larga, selectiva y dura y se les asignaban competencias de dirección en centros y actividades técnicas, reconociéndose dicha competencia directiva, al considerarlos capacitados para realizar el curso de Estado Mayor. Su remuneración estaba en consonancia con la capacidad que se les exigía y responsabilidades que se les encomendaban.

Incomprensiblemente, desde que comenzó la ayuda americana, en el año 1954, se inicia el declive de los ingenieros aeronáuticos, se les suprimen competencias y posibilidades de formación y se les reducen los emolumentos, causando una enorme falta de motivación entre ellos.

El resultado no se hace esperar. El año 1954 sale la última promoción de la Academia Militar y el Cuerpo Militar, deberá nutrirse desde entonces, con los ingenieros que salen, desde el año 1955, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos. El resultado de las convocatorias, para cubrir plazas en el Cuerpo Militar, no puede ser más elocuente ni menos estimulante: durante los cinco primeros años, no concurre ningún ingeniero y el sexto año concurrió uno solo.

Hoy día, el Cuerpo Militar, sigue teniendo escasísimo atractivo para los ingenieros titulados. En los últimos años se han convocado 52 plazas, de las que sólo se han cubierto 3.

La citada Ley 17/1989, que hemos comentado, les ofrece iniciar la carrera con el empleo de teniente, en lugar del de capitán, y les hace seguir un período de formación de dos años, en lugar de uno. No debe sorprender pues que en el año 1990, sólo se presentara un candidato que fue admitido y se retiró sin llegar a incorporarse a la Academia.

Otro aspecto negativo, que puede influir en la falta de motivación para ingresar en los Cuerpos de Ingenieros, es la disminución paulatina de sus competencias en asuntos técnicos. Cada vez con más frecuencia, las decisiones relacionadas con asuntos técnicos se toman por miembros de los Cuerpos Operativos, sin que la opinión y los esfuerzos preceptivos de los ingenieros tengan el peso que deberían tener, en unos ejércitos cada día más tecnificados.

La demanda actual de ingenieros que hay en el sector industrial civil, tanto en el de usos pacíficos como en el sector que se dedica a la defensa, hace prácticamente impensable que ingenieros civiles aspiren a integrarse en los Cuerpos de Ingenieros Militares. La oferta económica que se hace desde el



sector industrial es muy superior a la que se puede ofrecer desde el Ministerio de Defensa, lo que unido a una proyección profesional más rápida, hace que desde este punto la motivación para los ingenieros civiles, hacia el Ministerio de Defensa, sea prácticamente nula.

Por último, faltan perspectivas profesionales para ocupar puestos de responsabilidad en la organización de Defensa; si se tiene en cuenta, que la mayoría de los puestos de responsabilidad técnica, están en el Órgano Central de Defensa y que éstos están ocupados por personal ajeno a los Cuerpos de Ingenieros, las expectativas profesionales de los ingenieros militares son reducidas.

### **Posibles medidas para superar la actual escasez de ingenieros militares**

Debe ser motivo de preocupación el hecho de que disminuya día a día el número de ingenieros militares, cuando la eficacia de los Ejércitos está cada vez más basada en la técnica. Vamos a comentar algunas medidas que consideramos podrían mejorar la actual situación.

El paliar esta escasez actual de ingenieros pasa, en primer lugar, por cubrir las vacantes que existen en las actuales plantillas, lo que obligará, además de ofrecer una reconocida satisfacción profesional, de la que hablaremos más adelante, a incrementar el número de plazas en cada convocatoria, de acuerdo con un estudio profundo de necesidades; en este estudio, se deben considerar no sólo las necesidades del Ministerio de Defensa, sino el hecho incuestionable de que profesionales especializados, en temas de armamento y sistemas de mando y control, van a ser cada vez más requerido por la industria.

Es muy posible, que al final de este estudio, se llegue a la conclusión de que sería aconsejable aumentar las plantillas de los Cuerpos de Ingenieros entre otras razones por el número tan elevado de grupos y paneles de la OTAN, a los que España tiene derecho a asistir y que, en términos generales, se considera de sumo interés la presencia de representantes nacionales.

Asimismo, los programas internacionales en los que se participa, también requieren un número grande de ingenieros, en muchos casos con dedicación plena, si se quiere representar un papel digno, en el desarrollo del programa y en la adquisición de tecnología.

El sistema de selección y formación de los aspirantes a la Ingeniería militar, es otro aspecto que hay que considerar, ya que lo que la Ley pretende es difícil de entender, pues por un lado, desea un desarrollo de la enseñanza

militar homologable al Sistema Educativo General y por otro, pretende seleccionar a titulados civiles, con carreras de seis años, a las que quiere añadir dos más y asignarles luego unas retribuciones muy por debajo de las vigentes en el ámbito civil.

Para diseñar unas carreras de Ingeniería en el área de la enseñanza técnica superior militar, habría que partir de la base de que éstas son sólo hoy necesarias para la especialidad de sistemas de armas y sistemas de mando y control, pues de las requeridas para las plataformas (buques, aviones, carros) el Sistema Educativo General ofrece amplias posibilidades de aplicación directa en defensa.

Ahora bien, la formación específica del ingeniero de armamento, para que realmente sea «homologable», debe basarse en un Plan de Estudios claro y continuo, de no más de seis años, que lleve al joven de 18-20 años al ingreso en las Escalas de la Ingeniería militar a la edad de 24-26 años. Esto sólo puede conseguirse partiendo del nivel de «diplomado» de Escuelas Técnicas Superiores o Facultades de Ciencias, e impartiendo la formación específica en un organismo común de los Ejércitos: Escuela Politécnica de la Defensa, a lo largo de dos etapas: una primera de dos años, para tratar la base científico-técnica común a los distintos sistemas de armas, seguida de otra de un año para tratar las peculiaridades de los sistemas de armas terrestres, navales y aéreos.

El acceso a la Escuela Politécnica, requeriría un examen previo para comprobar que todos los aspirantes superar una base científico-técnica mínima y homogénea, que les permita proseguir la formación especializada prevista.

Esta Escuela Politécnica de la Defensa podría convocar un número de plazas, entre 30-50, para dar satisfacción también a la actual y futura demanda del sector civil.

La referida Escuela Politécnica de la Defensa, podría arrancar inicialmente, en base a la Escuela Politécnica Superior del Ejército de Tierra y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Armas Navales, llevando al claustro a los mejores especialistas en las materias del Plan de Estudios, prescindiendo de su situación y empleo militar. En ella existirían las especialidades que afecten, no sólo a las Ingenierías terrestres y navales, sino también la aeronáutica en cuanto a formación técnica especializada.

Este nuevo Organismo de Enseñanza Técnica Superior de la defensa podría cumplir otras misiones importantes como son: impartir enseñanzas para el diplomado «técnico» de Estado Mayor; cursos de «adaptación» a la

organización militar, para aquellos titulados civiles, de directa aplicación al ámbito de la defensa; organizar cursos monográficos sobre temas «científico-técnicos», de la mayor actualidad; fomentar la vocación de investigador militar; organizar seminarios, jornadas, etc.

Hay, no obstante, razones más sólidas y profundas que apoyan la creación de la Escuela Politécnica de la Defensa, entre las que hay que citar el que en la dinámica actual de los sistemas de armas y de apoyo al combate, sean éstos terrestres, navales o aéreos, se está produciendo una amplia sinergia en virtud del empleo masivo de tecnologías comunes.

Esta solución, de la Escuela Politécnica de la Defensa admite algunas variantes, tales como que se ingrese en ella al terminar la selectividad y se realice todo el período de formación de cinco años en la citada Escuela; otra posibilidad, es que los estudios correspondientes a los años de nivel de «diplomado», se realicen en las Academias Generales de los Ejércitos, con la ventaja de adquirir en este período la formación militar necesaria.

Las misiones de los Cuerpos de Ingenieros deben ser mejor definidas, así como sus áreas de competencia, para evitar esa tendencia actual a desplazarlos de los órganos de decisión en asuntos técnicos y de gestión.

Hoy en día y ante la evolución de la Ciencia, se hace necesario que personal de alto nivel científico y técnico colabore muy estrechamente con los mandos operativos, en las necesidades futuras de tecnología y de sistemas avanzados.

Por otra parte, la Ingeniería militar moderna, en el concepto global de sistema de armas, debe aproximarse primero a los aspectos técnicos que conlleva su empleo y sostenimiento y posteriormente a los del asesoramiento científico y técnico del planeamiento, la programación y la gestión de aquéllos.

La vocación del moderno ingeniero militar, debe estar ligada, por tanto, al estudio de la evolución tecnológica de los sistemas de armas y de mando, dirección y control, objetivo del más alto interés, ante el rápido avance de las tecnologías aplicadas.

Para una mejor interrelación, entre los Cuerpos Operativos y los Cuerpos Técnicos, se debería considerar la posibilidad de que los ingenieros pudiesen realizar los cursos de Estado Mayor, de igual forma que entre las especialidades de los Cuerpos Operativos se pudiese establecer las de las ingenierías de defensa.

Por último, sería muy positivo instrumentar una legislación para las áreas técnicas que reconozca y defina la potestad facultativa y consiguiente responsabilidad de los ingenieros militares. Esta medida, además de motivar muy favorablemente a este personal, garantizaría la solvencia de la gestión técnica.

Para terminar, y como aspecto que puede motivar a los posibles aspirantes, está el económico y las perspectivas profesionales. Es necesario incentivar económicamente el trabajo técnico dentro del Ministerio de Defensa, de manera que lo haga tan atractivo como pueda serlo en el ámbito de la industria, tanto para los ingenieros recién graduados, como para aquellos que, con experiencia y valía, reciben tentadoras ofertas del sector civil.

Si se hace una redefinición de las misiones y cometidos de los Cuerpos de Ingenieros de los Ejércitos, debe hacerse de tal forma que sus perspectivas de carrera les permitan ocupar los puestos de dirección técnica de la máxima responsabilidad, en la organización del Ministerio de Defensa y muy especialmente en los Órganos Técnicos de dirección y gestión.

Como final de este punto, se puede concretar que las medidas para superar la actual escasez de ingenieros, pasa por una oferta pública para aspirantes a partir del nivel de «diplomado», lo que creemos, podría ser atractivo si se revisan y actualizan tanto la categoría de acceso a las Escalas, como las retribuciones previstas y las espectativas profesionales para unos titulados con carreras difíciles de seis años.

### **La Ingeniería militar en el actual marco estratégico europeo**

Hemos visto, a lo largo de este análisis de la evolución orgánico-funcional de las Ingenierías militares, que el factor «tecnológico», unido a los criterios de racionalidad y eficacia, ha resultado ser el motor principal en la dinámica del arte militar y por tanto de la política militar.

Así como la revolución industrial y la aparición de la aviación forzaron, a la creación de Cuerpos Técnicos y Escuelas para la formación específica, al tiempo que a la cooperación interejércitos, en el nuevo marco de política de Defensa nacional, así también la actual situación estratégica creada en Europa por el abandono de la guerra fría, los acuerdos sobre desarme de Viena y la amplia apertura democrática de las naciones del Este europeo, está incidiendo claramente en la planificación estratégica de la OTAN, de sus naciones-miembros y de las políticas de la UEO y de la CEE al respecto.

En este sentido y a pesar de la guerra del Golfo y del difícil tránsito a la democracia por que atraviesan las naciones del Este, el nuevo orden

internacional, auspiciado por las Naciones Unidas y respaldado por los Estados Unidos, parece favorecer un cambio de énfasis en las políticas de defensa, en beneficio de una política de seguridad y cooperación europea, que se oriente hacia la prevención de crisis y conflictos y promueva la acción internacional para enfrentar los llamados desafíos a la humanidad.

Aunque los planes estratégicos son a plazo largo, las revisiones periódicas permiten ajustarlos a las circunstancias cambiantes, como las actuales del teatro europeo. Ello ha supuesto ya una cierta desaceleración de los programas militares tan importantes como el SDI, la fragata del noventa, y en cierta medida el EFA, mientras parecen enfatizarse los de observación, reconocimiento y análisis de las llamadas «zōnas calientes» del Globo. También el interés de la OTAN por reforzar el frente sur europeo o de crear fuerzas de intervención rápida en Europa, abundan en el cambio de énfasis en la actual política militar en el Continente.

En todo caso, la Ingeniería militar tiene un brillante porvenir, dentro del marco superior de seguridad y cooperación que está diseñándose para la Europa del próximo siglo; en particular, la activación del GEIP, así como la coordinación dentro de la UEO, en materia de política de armamento y equipo, tratan de configurar un marco superior de coordinación europea que, inevitablemente, determinará un esquema más amplio y exigente para las Ingenierías militares.

La aparición de nuevas áreas tecnológicas, como son la del armamento nuclear, la aeroespacial, la de nuevos materiales o la de nuevas energías, ha sido también un factor determinante en la búsqueda de un espacio europeo para la concertación tecnológica militar.

En nuestro tema concreto de reflexión, ello debería conllevar un profundo estudio de las responsabilidades exigibles hoy a una Ingeniería militar, coordinada a nivel Defensa e integrada de forma creciente en marcos superiores de colaboración internacional.

## **Conclusiones**

A la vista de todo lo expuesto, la actual problemática de las Ingenierías militares podría resumirse así.

Existe una escasez creciente de ingenieros, cuando los Ejércitos se tecnifican casi a la misma velocidad con que se avanza en el estado del arte de las diferentes tecnologías, que intervienen en la obtención de los sistemas de armas y en los sistemas de mando y control.

Esta falta de ingenieros es consecuencia de una serie de factores que, de manera breve, se pueden concretar en:

- Falta de motivación profesional debido a las continuas injerencias de los Cuerpos Operativos, en asuntos técnicos que deberían ser de la competencia exclusiva de los ingenieros.
- Falta de incentivo económico, en contraste con el campo civil, por lo que muchos ingenieros de reconocida valía dejan la carrera militar para incorporarse a la vida civil.
- Falta de claras perspectivas profesionales para ocupar puestos directivos en la actual organización de Defensa y, en concreto, en los órganos técnicos de decisión y gestión.
- Falta de reconocimiento legal de la potestad facultativa de los ingenieros.

Partiendo de la base de que la defensa debe tener ingenieros con una formación y nivel de conocimiento cuando menos igual a los del sector civil al que intervienen, si quiere estar en condiciones de organizar, dirigir y controlar sus actividades técnicas, se deberían redefinir los cometidos que se deben asignar a los Cuerpos Técnicos, considerando como más importantes los siguientes:

- Capacidad de especificar técnicamente un sistema en función de los requerimientos operativos; tener capacidad de diseño, de gestión y de control en el desarrollo de un programa, tanto de fabricación como de I+D.
- Asesoramiento científico-técnico al planteamiento, la programación y la operación de los sistemas.
- Sostenimiento de los sistemas.
- Dirección en el ámbito de sus competencias.

Esta redefinición de misiones se deberá hacer de tal forma que sus perspectivas de carrera les permitan ocupar los puestos de dirección técnica de la máxima responsabilidad en la organización del Ministerio de Defensa, y muy especialmente en los órganos técnicos de decisión y gestión.

Es necesario instrumentar una legislación para las áreas técnicas que reconozca y defina la potestad facultativa y consiguiente responsabilidad de los ingenieros. Otra medida por la que pasa, indudablemente, la solución a la actual escasez de ingenieros es la de ofrecer motivaciones de tipo económico, que los sitúen en un plano de igualdad o similar, en cuanto a retribuciones con relación al sector civil. No se debe olvidar que para la industria los Cuerpos de Ingenieros representan una excelente cantera de

ingenieros especializados en asuntos de Defensa, a los que es relativamente fácil contratar, al ofrecerles las retribuciones usuales en el ámbito civil.

En las actuales circunstancias, la realidad demuestra que no se cubren las plazas de las convocatorias que se publican, y esta falta de aspirantes agrava la situación actual y venidera, lo que debe obligar a buscar una pronta solución al problema.

El camino que ofrece la Ley 17/89 para alimentar los Cuerpos Técnicos, a partir de titulados civiles, que deben seguir un período de formación máximo de dos años en las Escuelas de Ingenieros de los Ejércitos, puede ser aceptable siempre que se den las condiciones indicadas anteriormente, es decir, hacer atractivo a los aspirantes procedentes de la Universidad en el desempeño de su carrera profesional.

Por otro lado, en los dos años de formación complementaria, debería reducirse al máximo el tiempo dedicado a otras materias, en beneficio de las relacionadas con los sistemas de armas.

Otra posible solución, más coherente con las exigencias de la política de seguridad y cooperación europea, con la «homologación» que proclama la Ley 17/89 respecto al Sistema Educativo General, con la necesaria coordinación interejércitos y con la sinergia estructural que conlleva la amplia utilización de tecnologías comunes en los sistemas de armas modernos, sean éstos terrestres, navales o aéreos, sería crear una Escuela Politécnica de Defensa en la que se impartirían los estudios correspondientes al segundo ciclo de la especialidad de sistemas de armas, a aspirantes con nivel de «diplomado» de Escuelas Técnicas Superiores o Facultades de Ciencias, a lo largo de tres años, de los cuales dos serían ampliamente comunes y el tercero de especialización en armas terrestres, navales o aéreas.

Esta solución habría de conllevar, al igual que en el caso anterior, una notable mejora de las expectativas de carrera actuales y de las retribuciones económicas.

La máxima «permeabilidad» entre los Sistemas Educativo, Técnico General y de la defensa, es algo que demanda la Defensa nacional y la creciente colaboración internacional y que es propio de las naciones más desarrolladas.

## COMPOSICIÓN DEL SEMINARIO

*Presidente:* D. JOSÉ RAMÓN MASAGUER FERNÁNDEZ  
*Doctor en Ciencias Químicas.*

*Secretario:* D. GONZALO PARENTE RODRÍGUEZ  
*Coronel de Infantería de Marina (GE) (GC).*

### **Grupo de Trabajo «N» Investigación y Desarrollo**

*Presidente:* D. LUIS GONZÁLEZ DOMÍNGUEZ  
*General de División del EA.*

*Vocales:* D. JOSÉ A. ALÁEZ ZAZURCA  
*Capitán de Navío. Ingeniero Naval.*

D. JORGE CACHINERO SÁNCHEZ  
*Consultor Internacional.*

D. JOSÉ A. CORDERO MARTÍN  
*Doctor en Ciencias Físicas.*

D. RAFAEL GARCÍA DE CASTRO ANDRIEU  
*Coronel. Ingeniero Aeronáutico.*

D. ANTONIO JOSÉ JULIANI HERNÁN  
*Coronel Ingeniero de Armamento y Construcción.*

D. ALEJANDRO MIRA MONERRIS  
*Doctor Ingeniero Naval.*



- D. DOMINGO L. MORENO BELTRÁN  
*Doctor Ingeniero Industrial.*
- D. JAIME OLIVÉ GARCÍA  
*Capitán de Navío. Ingeniero de Armas Navales.*
- D. MANUEL QUINTEIRO BLANCO  
*Doctor en Ciencias Físicas.*
- D. LUIS ESGUEVILLAS RAMOS  
*TCol. Armamento y Construcción.*

**Las ideas contenidas en este trabajo son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen necesariamente el pensamiento del IEEE, que patrocina su publicación.**