

IESE  
Instituto de Enseñanza Superior del Ejército  
Instituto Universitario Art. 77 – Ley 24.521  
Escuela Superior de Guerra  
“Tte Grl Luis María Campos”



## **TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA**

**Título: “Empleo de los intérpretes de imágenes en el ciclo de producción de inteligencia con obtención de información aérea en tiempo real”.**

Que para acceder al título de Licenciado en Estrategia y Organización presenta  
el **Mayor Don Antonio Valentín MARIA.**

Director de TFL: **Coronel Don Cesar Pablo YAGÜE**

**Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 21 de septiembre 2012.**

**ABSTRACT**

<b>Trabajo Final de Licenciatura</b>	<b>Autor: My Don Antonio Valentín MARIA</b>
<b>Tema:</b> “Empleo de los intérpretes de imágenes en el ciclo de producción de inteligencia con obtención de información aérea en tiempo real”.	
<b>Problema.</b> ¿Cómo influyen las nuevas tecnologías de obtención de información en las actividades de los elementos responsables de la interpretación de imágenes aéreas?	
<b>Descripción general.</b> Para comprender la situación actual de los elementos de intérpretes de imágenes en el Ejército Argentino, es preciso integrarlo al proceso de reequipamiento por el cual atraviesa el Sistema de Inteligencia Militar y su visión a futuro. Dicho reequipamiento conlleva indefectiblemente la implementación y adecuación de nuevas capacidades que podrán o no estar acorde a las organizaciones vigentes y su doctrina de empleo. Con respecto a la obtención de información aérea, en la actualidad podemos observar una marcada tendencia a la actualización de los medios encargados de la captación de la información, quedando relegada la actualización de quienes se encargan de procesar dicha información. Los nuevos avances tecnológicos, mientras ofrecen un cúmulo de capacidades, inversamente otorgan otras herramientas que contrarrestan a las mismas y es ahí donde los elementos de Interpretación de Imágenes, deben buscar otorgarle al decisor la más completa información para que este adopte una adecuada resolución. Estos avances tecnológicos, continúan desarrollándose a pasos agigantados, siempre apuntando a la información en tiempo real, la utilización de las herramientas que contribuyan a mejorar la recepción y transformación de datos en información y esta en inteligencia, es una capacidad, que no debe despreciar ningún sistema de obtención de información aérea. Así queda resaltada la implicancia que poseen las nuevas tecnologías en el Ciclo de Producción de Inteligencia.	
<b>Bibliografía utilizada.</b> La bibliografía es de carácter nacional e internacional basada en publicaciones escritas e información extraída de sitios de Internet.	
<b>Conclusiones.</b> Habiendo analizado los pilares fundamentales en los que vemos el basamento de nuestro análisis: la tecnología, las organizaciones y el hombre, llegamos a concluir que, la influencia de las nuevas tecnologías de obtención de información en las actividades de los elementos responsables de la interpretación de imágenes aéreas generará oportunidades y fortalezas, si la organización logra adecuarse, en tiempo y forma, a estas.	
<b>Palabras clave.</b> Intérpretes de imágenes. Inteligencia. Información aérea. Obtención de información aérea. Tiempo real. Especialistas. Sensores remotos. Avances tecnológicos.	

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
1. Antecedentes y justificación del problema	1-3
2. Planteo del problema	3
3. Objetivos generales y específicos	3-4
4. Aspectos sobresalientes del marco teórico	4-6
5. Metodología empleada	6
6. Relevancia de la investigación	6-9
7. Esquema gráfico metodológico	10
<b>Cap I “Los avances tecnológicos en el procesamiento de información aérea”</b>	
1. Introducción	11
2. La generación de una imagen	12-16
3. Manipulación de la imagen	16-21
4. Tecnología aplicada	21-24
5. Conclusiones parciales	24-25
<b>Cap II “El estado de arte de los medios para procesar información aérea en el Ejército Argentino”</b>	
1. Introducción	26
2. Fotointerpretación aerofotográfica	26-30
3. Incorporación de medios aéreos	30-34
4. Superando limitaciones	35-37
5. Adaptando la organización	37-41
6. Conclusiones parciales	41-42
<b>Cap III “La incidencia de los intérpretes de imágenes en la obtención de información en tiempo real”</b>	
1. Introducción	43
2. El Especialista	44-49
3. El tiempo	49-53

4. Conclusiones parciales	53
<b>Conclusiones Finales “Existen los grises”</b>	<b>54-56</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>57-60</b>

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes y justificación del problema

Según el ROP 11-14 “Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea”, los elementos de Interpretación de Imágenes quienes mediante la acción de examinar las imágenes con el propósito de descubrir, identificar y localizar los objetos que en ellas existen, a fin de juzgar su significado e importancia, arriban a conclusiones de interés para el decisor.

Estos elementos se hallan organizados, equipados e instruidos, forman parte de la tropa técnica de Inteligencia desde hace varios años. Su especialización y técnicas, estuvieron siempre basadas en el empleo de sensores remotos pasivos y activos.

Para ejecutar esta actividad disponen de una vasta bibliografía y herramientas de capacitación, siendo algunas de estas, los diversos reglamentos y folletos técnicos, los cuales en su mayoría se centran en el análisis de las imágenes fijas, sean estas analógicas o digitales.

Con la adquisición por parte del Ejército Argentino, del sistema aéreo OV-1D MOHAWK (plataforma de vuelo y diferentes sensores integrados, con los cuales venía equipada dicha aeronave) con capacidad de obtener información aérea, mediante diversos sensores remotos, tantos pasivos como activos, se realizaron proyectos para que los productos resultantes puedan estar disponibles y ser transmitidos reduciendo los tiempos de obtención.

Desde entonces, el desafío para los elementos de Interpretación de Imágenes, no sólo transcurrió por la explotación de la fuente y la aplicación del los procedimientos, sino también por disponer de una capacidad que redujera la incertidumbre por falta de información abarcando mayores espacios en menor tiempo. Para ello, se diseñaron procedimientos normativos que por los medios y el material empleado, daban un tiempo base para la producción de inteligencia.

Con los nuevos avances en tecnología aplicada al proceso de obtención de información aérea, los diferentes sistemas de Comando y Control, comenzaron a adecuar su estructura para disponer de información “todo tiempo”,<sup>1</sup> mediante el

---

<sup>1</sup> Todo tiempo: Dicho término hace referencia a la capacidad de obtener información aérea hasta en momentos de escasa o nula visibilidad, empleando sensores remotos que trabajan en diferentes bandas del espectro electromagnético.

empleo de diferentes medios de obtención, abarcando de esta manera la tercera dimensión con dichos medios.

Dicha multiplicidad de medios le confirió a la interpretación de imágenes una capacidad más, que es la disponibilidad de inteligencia en oportunidad. Adaptándose a estas nuevas tecnologías la Fuerza se encuentra desarrollando y en etapa de prueba el proyecto denominado Sistema Integrado Táctico de Comando y Control del Ejército Argentino (SITEA),<sup>2</sup> siendo los sistemas de obtención de información aérea, partícipes del mismo.

El Ejército Argentino, ya disponía de una Compañía de Inteligencia Táctica dentro de la Central de Reunión de Inteligencia Militar. La misma preveía la Sección Fotointerpretación con la finalidad de conformar el sistema de obtención de información aérea. Finalmente, con la conformación del Destacamento de Inteligencia de Combate 601, el cual en su orgánica posee, una Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea, le fue posible disponer de diferentes medios de obtención de información aérea. Para ello se apoyaron en los medios que disponen a través de plataformas aéreas tripuladas (OV-10 Mohawk) y no tripuladas (Proyecto Aeronave No Tripulada LIPAN).

El Ciclo de Producción de Inteligencia de imágenes para el elemento Interpretación de Imágenes estaba estandarizado para la obtención de información aérea. Estos explotaban los medios aéreos tripulados y sus sensores remotos. El equipamiento que disponía dicho elemento era concebido para operar con tecnología analógica, acorde a los sensores remotos utilizados.

A mediados de la década de 1990, se presentó un proyecto, denominado “*Digitalización del Radar de Imágenes SLAR APS-94F*”.<sup>3</sup> El mismo consistía en la actualización del sensor remoto activo Radar de Visión Lateral Aerotransportado SLAR (Side Looking Airborne Radar). Este logró la transformación de la información analógica en información digital, con la posibilidad de transmitir sus productos por medios radioeléctricos. Sin embargo, dicho proyecto, en lo referente a la transmisión de la información, no logró los resultados esperados, aunque se obtuvieron buenos resultados en la digitalización de la imagen.

Con el desarrollo del Proyecto Aeronave No Tripulada (ANT) LIPAN, la Compañía adquirió la capacidad de obtener información aérea con diferentes sensores

---

<sup>2</sup> Presentación del prototipo experimental del SITEA; In: [www.ejercito.mil.ar/sitio/\\_noticias/noticia\\_full.asp?Id=2864](http://www.ejercito.mil.ar/sitio/_noticias/noticia_full.asp?Id=2864); (12 abril 2012).

<sup>3</sup> GEBEL G.; “En servicio”; GEBEL G., MOSQUERA J., CLARIA H., CETTOLO V., MARINO A., POSADAS G.; Grumman OV-10 MOHAWK en la aviación de Ejército; Buenos Aires; Ed. Avialatina; 2008; Pág. 45.

remotos y su transmisión en tiempo real. La disponibilidad de elementos de obtención de información aérea con capacidades como las anteriormente descritas, impuso a los elementos de Interpretación de Imágenes, la necesidad de readecuar su organización e implementar nuevas tecnologías para la producción de inteligencia que les permitió, una adecuada explotación de estos medios.

En la actualidad, las nuevas tecnologías influyen en el campo de combate moderno, permitiéndole al Comandante apreciar la situación en conjunto, disponiendo de diferentes medios que le aportan información, por lo cual la misión del elemento Interpretación de Imágenes se acrecienta.

Dichos elementos actuarán, antes, durante y después de la obtención de información aérea y su capacitación facilitará aportar un adecuado asesoramiento para la adopción de una resolución por parte de quien emplee estos medios.

## **2. Planteo del problema**

¿Cómo influyen las nuevas tecnologías de obtención de información en las actividades de los elementos responsables de la interpretación de imágenes aéreas?

## **3. Objetivos generales y específicos**

### **a. Objetivo general**

Destacar la trascendencia de la capacitación y práctica de los elementos de interpretación de imágenes para el adecuado aprovechamiento de las nuevas tecnologías.

### **b. Objetivos específicos**

- 1) Comprender las fortalezas de los avances tecnológicos más influyentes en el procesamiento de información aérea para advertir sus implicancias.

- 2) Describir la evolución de los medios que disponen los elementos de interpretación de imágenes del componente militar terrestre para comprender su complejidad.
- 3) Describir el grado de importancia de los intérpretes de imágenes en el proceso de obtención de información aérea para la adopción de una resolución de comando.

#### 4. Aspectos sobresalientes del marco teórico

Este trabajo está enmarcado en las bases doctrinarias establecidas por el reglamento ROP 11-14 “Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea” Ed 2007. Esta es la doctrina empleada para la organización y conducción de los elementos Intérpretes de Imágenes, la misma fija las normas y procedimientos de empleo.

Para la comprensión y empleo de dicha doctrina será necesario apoyarnos en otros reglamentos que en forma directa e indirecta intervienen en dicha doctrina, siendo estos más técnicos, como ser el RFP 11-02 “Interpretación de Imágenes – Fotointerpretación” Ed 1969. Este último posee conceptos y particularidades cualitativas sobre estos elementos que todavía mantienen plena vigencia.

En lo concerniente al marco legal, su marco está dado por la Ley 25.520 “Ley de Inteligencia Nacional” y teniendo presente su Art. 26:

*“...La formación y la capacitación del personal de los organismos del Sistema de Inteligencia Nacional deberá:*

- *Propender a un aprovechamiento integral de los recursos humanos y materiales existentes y asignados.*
- *Incrementar y diversificar las oportunidades de actualización, perfeccionamiento y reconversión para los integrantes de los organismos del Sistema de Inteligencia Nacional...”.*<sup>4</sup>

Por medio de la Ley 24.948 “Ley de restructuración de las Fuerzas Armadas” en su Art. 21:

*“...En lo referente a la Producción para la Defensa se estimulará el interés y la intervención privada, debiéndose impulsar en forma decidida la investigación de las tecnologías duales que sirvan a la Defensa y procurar la asociación con otros países, a estos fines. Asimismo, el Ministerio de Defensa estudiará e implementará las distintas acciones que permitan mantener y*

---

<sup>4</sup>Ley 25.520 “Ley de Inteligencia Nacional” In: [www.mindef.gov.ar/institucional/marco\\_legal/ley-25520.php](http://www.mindef.gov.ar/institucional/marco_legal/ley-25520.php); (02 abril 2012).

*adquirir aquellas capacidades logísticas indispensables que por su difícil obtención en períodos de crisis resulte conveniente asegurar en forma permanente en el país”.*<sup>5</sup>

Dicha ley proporciona el sustento teórico para la investigación de aquellas herramientas de uso dual que integran la inmensa mayoría de las nuevas tecnologías.

Asimismo, otros aspectos que consideraremos y que nos serán de utilidad para el estudio del equipamiento y organización, los estipula el Decreto Nro 1961/2006 “Directiva sobre organización y funcionamiento de las FFAA” que en su Título “Respecto de la Orientación que habrá de tener la Priorización de las Capacidades del Instrumento Militar y del Equipamiento que las deberá asistir” dice:

*“... En este sentido, la orientación para la priorización de las capacidades con que deberá contar el Instrumento Militar de la Defensa Nacional presenta los siguientes criterios y principios generales: Promover las capacidades de integración y coordinación del Instrumento Militar, primordialmente mediante el desarrollo y la consolidación de las capacidades de vigilancia, comando, control, comunicaciones, informática e inteligencia; las capacidades de movilidad táctica y estratégica en el ámbito del territorio nacional así como las de sostén logístico; y también las capacidades relacionadas al concreto desarrollo de las operaciones militares de combate...”.*<sup>6</sup>

Para comprender la situación actual de los elementos de Intérpretes de Imágenes en el Ejército Argentino, es preciso integrarlo al proceso de reequipamiento por el cual atraviesa el Sistema de Inteligencia Militar y su visión a futuro, la cual quedo expresada en el Mensaje Militar del JEMGE el 13 de Noviembre de 2009, con motivo de celebrarse el Día de la Inteligencia Militar:

*“...El marco normativo, orgánico y funcional, que regula al Sistema de Inteligencia Nacional, dio paso al proceso de modernización de la Inteligencia del Ejército, que ajustó su doctrina y procedimientos a los principios del sistema democrático y la constituyen en una herramienta ágil y eficiente al servicio de la Defensa Nacional. La evolución orgánica centró sus objetivos en la optimización de la organización, el desarrollo de la inteligencia de combate y el incremento de las capacidades de comando, control y comunicaciones. Estas acciones permitieron mejorar los procesos de gestión e incrementar el apoyo a las grandes unidades, finalidad prioritaria del Sistema de Inteligencia. El plan de equipamiento que acompaña a esta evolución constituye una mejora*

---

<sup>5</sup> Ley 24.948 “Ley de restructuración de las Fuerzas Armadas” In: [www.mindef.gov.ar/institucional/marco\\_legal/ley\\_-24948.php](http://www.mindef.gov.ar/institucional/marco_legal/ley_-24948.php); (04 abril 2012).

<sup>6</sup> Decreto Nro. 1961/2006 “Directiva sobre organización y funcionamiento de las FFAA” In: [www.mindef.gov.ar/institucional/marco\\_legal/decreto-1691-2006.php](http://www.mindef.gov.ar/institucional/marco_legal/decreto-1691-2006.php); (05 abril 2012).

*cuantitativa de la aptitud operacional de nuestras compañías y secciones de Inteligencia, mediante la provisión de materiales de última generación que posibilita incrementar las capacidades de combate, en cuanto a la movilidad, comunicaciones, obtención y gestión de información e infraestructura de campaña...”.<sup>7</sup>*

Dicho reequipamiento conlleva indefectiblemente la implementación y adecuación de nuevas capacidades que podrán o no estar acorde a las organizaciones vigentes y su doctrina de empleo.

## **5. Metodología empleada**

El método a emplear será el deductivo, así, partiendo de un objetivo general y por intermedio de los objetivos específicos, se intentará dar respuesta a este objetivo.

Este método irá acompañado de un diseño explicativo, abordando y analizando bibliografía y documentos como así también el propio análisis lógico.

## **6. Relevancia de la investigación**

Observamos en nuestra doctrina la importancia que se le otorga a la obtención de información para apoyar las actividades básicas de la conducción que deberá realizar el Comandante. Para comprender y enmarcarnos en el nivel que será propio y característico, pero no excluyente, de los elementos de Interpretación de Imágenes debemos inicialmente hacer mención a la Táctica Superior.

Siendo la Táctica Superior, según el ROD 00-02 “La conducción táctica superior terrestre” en su Art. 2.006, el nivel de la conducción entendido como el encargado de materializar la maniobra estratégica operacional, ejecutando las maniobras tácticas necesarias para ello, en consecuencia es este nivel quien dispone de los medios organizados, equipados e instruidos para realizar principalmente las actividades de interpretación de imágenes.

---

<sup>7</sup> Mensaje Militar del JEMGE; 13 de Noviembre de 2009; Día de la Inteligencia Militar; In: [www.ejercito.mil.ar/site/asuntos/discursojemge.asp](http://www.ejercito.mil.ar/site/asuntos/discursojemge.asp); (09 abril 2012).

Una de las características de la Táctica Superior, esta dada por los amplios espacios en los que debe actuar, combinado con la escasez de fuerzas, le impondrá al Comandante disponer de un eficiente sistema que:

*“...le permita enlaces seguros, confiables y redundantes, asegurando la transmisión de datos en tiempo real y su procesamiento automático, que le posibiliten estar convenientemente informado y hacerse presente en los lugares y momentos decisivos de las operaciones”.*<sup>8</sup>

Entre las responsabilidades de este nivel de conducción, se estipula que configurará el campo de batalla, creando las condiciones favorables para los niveles inferiores, para lo cual desarrollará entre otras, las denominadas operaciones profundas.<sup>9</sup>

Sabemos también que nuestra doctrina cuando se refiere a las operaciones profundas, hace mención a la necesidad de: *“...poseer un oportuno y detallado conocimiento de todas aquellas actividades del enemigo...”*.<sup>10</sup>

Al describir las acciones que podrán realizar para la ejecución de estas operaciones profundas, la doctrina hace mención a la obtención de información en la profundidad y nuevamente a la necesidad de disponer de capacidad de transmisión en tiempo real y procesamiento automático.

Para materializar lo estipulado por nuestra doctrina, el Ejército Argentino y más precisamente el Sistema de Inteligencia del Ejército, dispone de medios equipados e instruidos para satisfacer dichas necesidades, entre los cuales encontramos a los elementos de Interpretación de Imágenes.

Actualmente estos elementos actúan dentro del sistema de inteligencia, integrando la mayor unidad táctica de inteligencia de combate: el Destacamento de Inteligencia de Combate. Dicho elemento tiene como misión:

*“Obtener información en la zona de interés de un comando de nivel estratégico operacional o táctico superior, mediante el empleo de medios y*

---

<sup>8</sup> EJERCITO ARGENTINO; ROD 00-02 La conducción táctica superior terrestre; Art. 2.006. 2); (1995).

<sup>9</sup> EJERCITO ARGENTINO; ROB 00-01 Reglamento de conducción para el instrumento militar terrestre; Art. 5.009; a. Conceptos generales; (1992).

<sup>10</sup> Ibidem Art 5.011.

*procedimientos específicos para producir inteligencia, a fin de contribuir con la conducción de las operaciones en el nivel correspondiente”.*<sup>11</sup>

Para el cumplimiento de dicha misión, el factor tecnológico actúa como un multiplicador de capacidades y un reforzador de las limitaciones, demandándoles a estos elementos, una continua y permanente adaptación y actualización de los sistemas.

Los avances tecnológicos que producen dichos cambios, no sólo afectan a las capacidades de obtención, sino en forma interdependiente a todo el proceso.

Con respecto a la obtención de información aérea, en la actualidad podemos observar una marcada tendencia a la actualización de los medios encargados de la captación de la información, quedando relegada la actualización de quienes se encargan de procesar dicha información.

Los nuevos avances tecnológicos, si bien ofrecen un cúmulo de capacidades, por otra parte, otorgan herramientas que contrarrestan a las mismas y es ahí donde los elementos de Interpretación de Imágenes, deben buscar otorgarle al decisor la más completa información para la adopción de una adecuada resolución.

Será el elemento de Interpretación de Imágenes y sus herramientas analíticas, quienes deberán neutralizar las diferentes contramedidas intencionales o no, que adopte el enemigo. También serán responsables de no inducir a su Comando a ingresar en un sistema de información conocido como GAGO (acrónimo en inglés “garbage in garbage out”, que significa que si ingresa basura al proceso, indefectiblemente saldrá como resultante basura), esto debido a que: “...no existe proceso capaz de transformar datos basura en información relevante”.<sup>12</sup>

Para ello, no deberá convertirse en el eslabón o factor limitador temporal del proceso, que invalide la información, por no poder disponerla y distribuirla en un tiempo útil.

---

<sup>11</sup> EJERCITO ARGENTINO; ROP 11-04 Destacamento de Inteligencia de Combate; Art 1.003; Misión del Destacamento Inteligencia de Combate; (2006).

<sup>12</sup> PUNGITORE, José Luis; Sistemas de Información como herramienta Competitiva; Un enfoque integrador; 1ra Ed. Bs. As; Temas UADE; Pág. 103.

Los nuevos avances tecnológicos permiten a los Sistemas de Comando y Control:

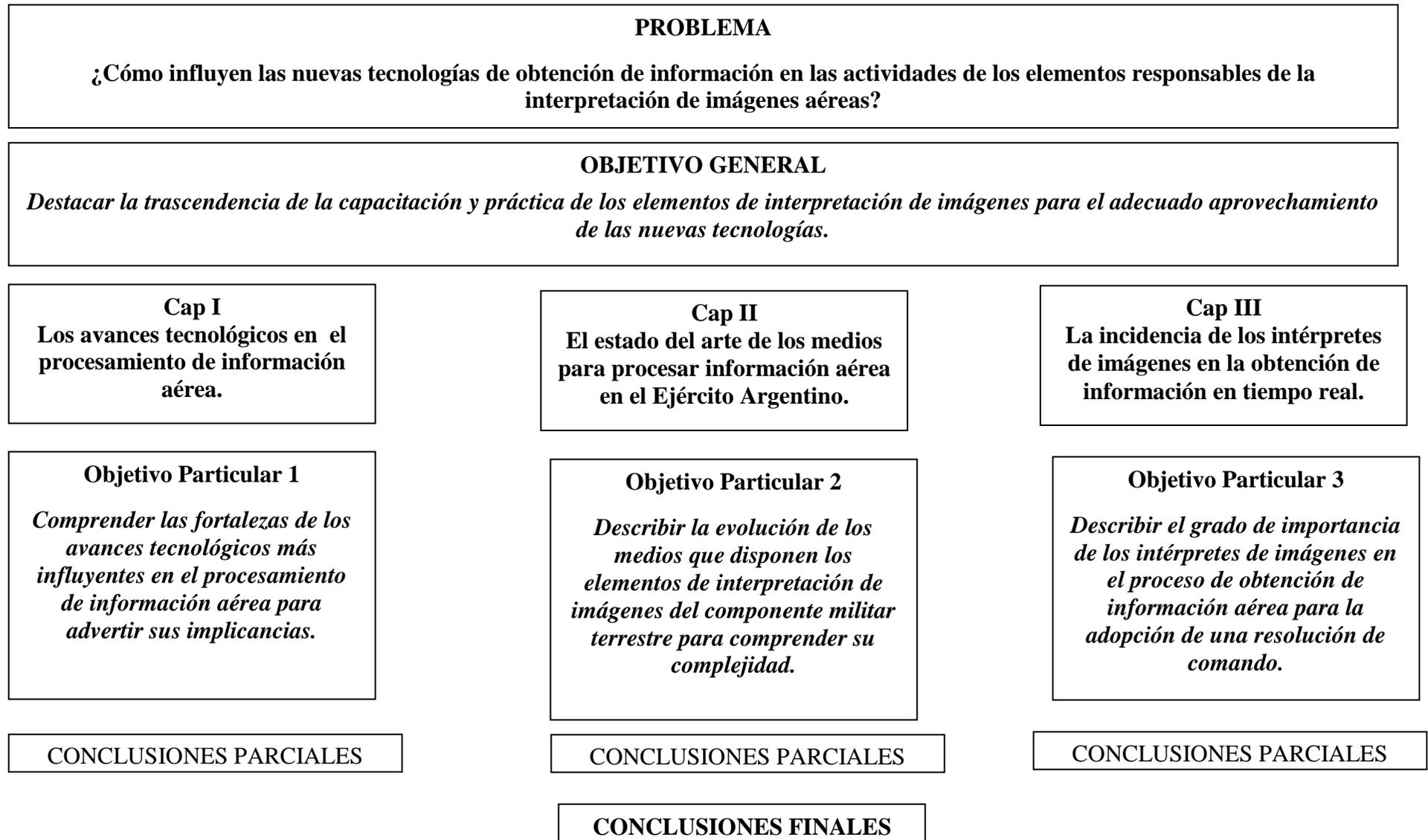
*“...que las personas al mando de una operación, ya sea civil o militar, puedan acceder en tiempo útil a flujos multimedia (video, audio, etcétera) que les permita ‘ver con sus propios ojos’ lo que está ocurriendo en el teatro de operaciones”.*<sup>13</sup>

Este avance tecnológico continúa desarrollándose a pasos agigantados, siempre apuntando a la obtención de información en tiempo real. La utilización de las herramientas que contribuyan a mejorar la recepción y transformación de datos en información y esta a la vez en inteligencia, es una capacidad, que no debe despreciar ningún sistema de Comando, Control e Inteligencia.

---

<sup>13</sup> ISRAEL PEREZ, Llopi y Dr. ESTEVEZ DOMINGO, Manuel (Dir) Tesis Doctoral; Arquitectura de un sistema C4ISR para pequeñas unidades; España; (2009); Pág. 15. (En soporte magnético Proyecto SITEA – Marzo 2012).

## 7. Esquema gráfico metodológico



## CAPITULO I

### LOS AVANCES TECNOLÓGICOS EN EL PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN AÉREA

**Objetivo:** Comprender las fortalezas de los avances tecnológicos más influyentes en el procesamiento de información aérea para advertir sus implicancias.

#### 1. Introducción

Cuando hablamos de nuevas tecnologías, aplicadas al ámbito militar, podemos observar que existe una tendencia natural a pensar que las mismas darán una amplia solución, por sí mismas, a las necesidades del conductor. Estas tecnologías permiten:

*“La recopilación y el análisis de elementos críticos de información reunido por los sensores otorgarán a las fuerzas que los emplean la capacidad de dominar y controlar efectivamente el campo de batalla...”*<sup>14</sup>

Estas nuevas tecnologías y sus avances también intervienen, no sólo en los diseños de organización de los elementos que las aplican, sino que llegan a influir en el Ciclo de Producción de Inteligencia.

Al intentar describir cómo estos avances tecnológicos influyen dentro del Ciclo de Producción de Inteligencia con información aérea, nos limitaremos a esas nuevas tecnologías que permiten registrar, valorizar, convertir e integrar la información aérea obtenida por diferentes sensores aéreos.

Innumerables factores componen el procesamiento de las imágenes aéreas, sensores remotos para la captación, sistemas de telecomunicaciones para su transmisión, para el presente capítulo, nos centraremos en aquellos avances tecnológicos que facilitan la visualización y manipulación de la imagen.

---

<sup>14</sup> PERRICELLI, Robert F; Perspectiva para el dominio de la inteligencia en el campo de batalla; Manual de informaciones; Vol. XLV; Nro. 3; 2003; Pág. 14.

## 2. La generación de una imagen

La representación gráfica del objeto de estudio o análisis, siempre ha tenido un valor inmensurable dentro de las operaciones militares. Dicha representación ha ido mutando acorde a los diferentes desarrollos científicos y tecnológicos, permitiéndole al conductor disponer de un recurso útil a sus necesidades, es por ello que:

*“...tener una imagen completa de los hechos que suceden en el campo de batalla, ha sido pedido desde, a nuestro juicio, los comienzos de la segunda mitad del Siglo XXI. En efecto, hasta esa época, el conductor podía aspirar a efectuar de manera exitosa un mando centralizado de la acción en el campo, dado que podía con su vista no solo abarcar gran parte o idealmente la totalidad de sus tropas empeñadas en la batalla...”*<sup>15</sup>

Según expresa VILCHES, en su obra “La lectura de la imagen”, la imagen cómo representación gráfica es producto de la manipulación donde influyen factores humanos y técnicos que moldean ciertos materiales para reproducir lo observado, pero su interpretación y significado estará dependiendo de las variadas percepciones que influirán en su transformación. Consideramos entonces que: *“La imagen tiene significación porque hay personas que se preguntan sobre su significado. Una imagen de por sí no significa nada”*.<sup>16</sup>

Diferentes herramientas a lo largo de la historia, en materia de interpretación de imágenes, han buscado reproducir la realidad observada, con una mayor nitidez, obteniendo una exposición del producto que facilite su comprensión.

Los principios físicos básicos sobre los cuales se estructura la captación de una imagen, son similares en todos los dispositivos electrónicos y mecánicos. Todo objeto captado que conforme una imagen, ha recorrido un proceso de captación, transmisión y recepción, ese recorrido se debe a la propagación de energía electromagnética.

Una definición muy básica y somera del espectro electromagnético sería concebir al mismo como un conjunto de bandas diferenciadas entre sí, por sus longitudes de onda que transmiten energía. En él encontramos la radiación de menor longitud de

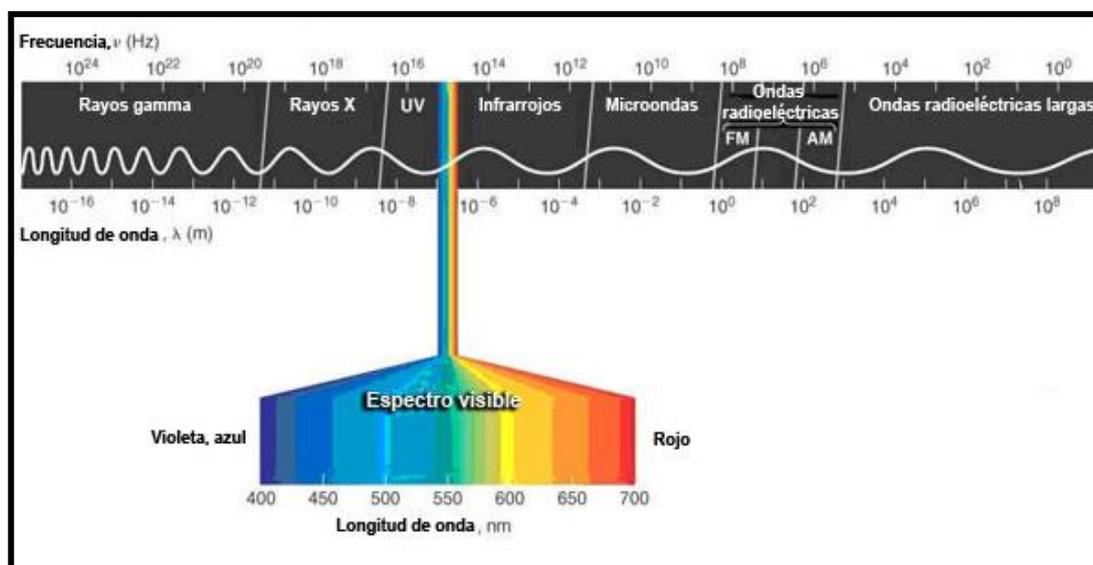
---

<sup>15</sup> LAFFERRIERE, Guillermo Horacio Eduardo (Tcnl EA); Las nuevas tecnologías y el mando centralizado; Manual de informaciones; Vol. XLVI; Nro. 2; 2004; Pág. 3.

<sup>16</sup> VILCHES, Lorenzo; La lectura de la imagen; Prensa, cine, televisión; 9na Ed. Barcelona; España: Paidós Comunicación; 1984; Pág. 14.

onda, pasando por la luz ultravioleta, el espectro visible (en el cual nos desenvolvemos diariamente), los rayos infrarrojos, hasta las ondas de mayor longitud de onda.<sup>17</sup>

El espectro electromagnético, contiene las radiaciones que se propagan en forma de ondas cada una de las cuales posee características particulares, así los objetos emiten, absorben y/o reflejan energía, permitiendo que sensores remotos,<sup>18</sup> realicen la teledetección. (Ver gráfico Espectro Electromagnético).



*Espectro Electromagnético.*<sup>19</sup>

Si bien para muchos autores la definición de teledetección<sup>20</sup> y sensores remotos, son tomados como sinónimos, nosotros consideramos que la teledetección es

<sup>17</sup> NANTILLO, Diego Hernán (My EA); "Los sensores remotos pasivos para plataformas aéreas tripuladas de ala fija de inteligencia del Ejército Argentino para la obtención de información del Sistema de Inteligencia de Combate a fin de contribuir a la toma de decisiones de los niveles de la conducción Táctico Superior y Estratégico Operacional"; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2009; Pág. 19-23.

<sup>18</sup> SENSORES REMOTOS: Equipos especiales que permiten la adquisición, de los objetos y sus propiedades, sin que exista contacto físico entre éstos y el aparato o equipo detector de los datos respectivos. Pueden ser activos o pasivos. Los pasivos son los que no emiten ningún tipo de energía y por lo tanto no son detectables en forma directa (sensores fotográficos). Los activos son los que irradian energía a fin de iluminar el blanco, aspecto que los hace vulnerables a su detección (radar). EJERCITO ARGENTINO; ROP 11-14 Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea; Introducción; Pág. II; (2007).

<sup>19</sup> Espectro Electromagnético; In: <http://ec.europa.eu/health/opinions/es/lamparas-bajo-consumo/figtableboxes/light-spectrum.htm>, 24 abril 2012.

<sup>20</sup> TELEDETECCION: técnica de adquisición de datos de la superficie terrestre mediante observación remota, es decir a distancia, sin un contacto material entre el objeto observado y el observador, basada fundamentalmente en el análisis y tratamiento de las imágenes obtenidas desde aviones y satélites artificiales preparados para ello con diversos sensores en función del objetivo (cámaras fotográficas, radares y otros instrumentos especiales que registran esta información). MICROSOFT. Encarta 2009, Microsoft Corporation 1993-2008.

abarcativa del concepto de sensor remoto, ya que la misma hace referencia a todos los otros subsistemas que intervienen en el proceso de obtención y generación de una imagen. Por consiguiente podemos afirmar que:

*“...la percepción remota como nuevo concepto técnico, ha venido ha significar la perfección de la capacidad de registro y su resolución en grado aceptable”.*<sup>21</sup>

Ese grado de aceptabilidad requerido a las imágenes, lo debemos traducir, como la representación de los objetos captados, en la forma mas próxima a la realidad posible.

A los fines del presente trabajo, nos abocaremos a los productos resultante de los sensores remotos pasivos, y más precisamente a los denominados sensores oprónicos, siendo estos la conjunción de dos clasificaciones primarias que estaban integradas por:

- Sensores óptico electrónicos: cámaras de televisión, cámaras fotográficas de 2da generación, intensificadores de luz residual, barredores multiespectrales.
- Sensores ópticos mecánicos: sensores térmicos.

Fueron estos primeros adelantos tecnológicos en materia de sensores remotos, los que han permitido y dado paso a la obtención de información y su veloz transmisión, que derivo en definirla como la disponibilidad de información en tiempo real.

El proceso tecnológico que realiza la captación de la imagen, es el resultado de una transformación de variaciones luminosas, del objeto, en variaciones eléctricas, dándole un valor a cada punto que constituye la imagen. Es aquí donde encontramos el centro neurálgico de las cámaras de video, siendo éste el dispositivo captador de imágenes. Por lo cual:

*“...la señal de video, generada en la cámara, es amplificada y sometida a una serie de procesos que permiten su transmisión por cable o a través de ondas hacia el televisor, donde se realiza el proceso inverso...transforma la señal de video recibida en información luminosa”.*<sup>22</sup>

El mayor avance en tecnología que permitió dar un salto cualitativo en la producción de la imagen fue aportado por la transmisión de señales digitales complementando y en algunos casos reemplazando, a los sistemas analógicos. Los componentes digitales realizan la transformación de las señales de video en números.

---

<sup>21</sup> AGUILAR HUERGO, Pablo; Interpretación de Imágenes; Tomo I; Ed 1999; Manual para uso particular de la Escuela de Inteligencia Ejército Argentino; Pág. 2.

<sup>22</sup> Ibidem: Pág. 18.

Esta transformación permite otorgarle a cada porción de la imagen un código con lo cual, la manipulación de la imagen se hace más amplia, ya que permite cambiar su textura, modificar los colores, permitiendo que el producto sea más accesible al usuario.

Estos componentes tecnológicos, son conocidos como “dispositivo de acople de carga CCD”, que reemplaza a las películas analógicas. Otorgándole a la imagen una calidad superior y ello debido a que:

*“...la mejora en la resolución...la resolución de un negativo color de 35mm e ISO100 es de alrededor de 18 millones de píxeles y algunos modelos de cámaras digitales...cuentan con un CCD de 1,3 millones de píxeles que almacenan las imágenes en un disco duro...”.*<sup>23</sup>

Como podemos observar, estos adelantos tecnológicos en la captación, producción y almacenamiento de la imagen, otorgan una mayor capacidad, al poder disponer de la imagen, evitando los procesos de revelado, copiado y ampliado, al que debían someterse los productos de los sensores remotos analógicos.

Actualmente la resolución será determinada por los píxeles que poseerá la imagen y por la cantidad de colores que podrá discernir y traducir a números.

La accesibilidad al usuario está dada en la actualidad por la resolución, sea esta espacial o radiométrica.

Al referirnos a resolución espacial, describimos la capacidad mínima de captación con mayor diferenciación entre los objetos, que posee y otorga el sensor remoto. Esta es expresada en metros.

Asimismo, cuando hablamos de resolución radiométrica, nos referimos a la mayor sensibilidad espectral, que permitirá ser captado el objeto, dentro del espectro electromagnético. A mayor variación radiométrica en una imagen digital mayor información podremos obtener de esta.

Estos componentes tecnológicos, tienen una marcada tendencia a reducir sus dimensiones físicas, ampliando en forma inversamente proporcional su capacidad de captación, transformación y almacenamiento de datos.

---

<sup>23</sup> AGUILAR HUERGO, Pablo; Interpretación de Imágenes; Tomo I; Ed 1999; Manual para uso particular de la Escuela de Inteligencia Ejército Argentino; Pág. 20.

Resumiendo, para la reproducción de la imagen, se debe lograr que el sensor remoto le otorgue a la interfaz gráfica, una mayor resolución espacial y la máxima resolución espectral. Esto dará como resultante una mayor cantidad de píxeles con una mayor cantidad de colores, que se traduce en disponer de una mayor cantidad de información latente.

La digitalización de la imagen, permite acceder a la misma para su posterior análisis y modificación en forma simultánea según sea transmitida o almacenada.

Las facilidades que otorga la generación de imágenes digitales potencian los conceptos de información en tiempo real, diferenciándose de aquella información que deberá ser sometida a un proceso de reproducción más complejo (mecánico/manual) y con mayor insumo de tiempo.

### **3. Manipulación de la imagen**

Para lograr la interpretación de la imagen debemos modificar la imagen original mediante algoritmos matemáticos. Con ello incrementaremos la disponibilidad de información disponible, mejorando sus características visuales, que facilitarán el análisis de la misma.

Para realizar el tratamiento de una imagen digital, en una descripción básica y resumida, el mismo se podrá realizar otorgándole un valor a un píxel de la imagen y mediante unas ecuaciones, el píxel adquirirá su nuevo valor, transmitiéndose dicho valor a sus semejantes.

Otra técnica empleada para realizar el tratamiento de una imagen digital, será mediante la modificación del valor del píxel de acuerdo a los valores que posean los píxeles del entorno cercano y lejano de la imagen.

Como indica PEREDO,<sup>24</sup> en el mercado tecnológico, encontramos una gran cantidad de programas informáticos, que realizan estas operaciones en forma automática, pudiendo diferenciar a los mismos en:

- Utilitarios para la administración del sistema. Programas de enlace y control.

---

<sup>24</sup> PEREDO, Raúl J.; (1997); Sistema de procesamiento de imágenes digitales; Apuntes XV Curso Radar de Apertura Sintética y sus aplicaciones (2007); Centro de Sensores Remotos-FAA. Pág. 8.

- Utilitarios de la base de datos. Proveen información básica sobre los objetos captados.
- Programas generales de procesamiento de imágenes. Diseñados para tratar las imágenes en forma matricial, trabajando con sus píxeles.
- Programas especiales característicos del sensor. Son compatibles y exclusivos del sensor remoto, están provisto por el fabricante.
- Aplicaciones específicas del usuario. Nuevas incorporaciones y/o adaptaciones de los usuarios a programas abiertos.

De la distinción realizada, sobre la aplicación de las tecnologías informáticas para el tratamiento de la imagen, surge que dichos programas (software), están íntimamente relacionadas con todos los elementos periféricos que intervienen en el proceso de obtención de información aérea.

Para acceder a estos programas informáticos, existen dos tipos bien diferenciados:

*“Sistemas Abiertos: proveen una plataforma y herramientas, para que los usuarios puedan incorporar sus propios programas.*

*Sistemas Cerrados: proveen las herramientas necesarias para el correcto procesamiento”.*<sup>25</sup>

Son variadas las posturas, en cuanto a las ventajas y desventajas, según los tipos de programas, abiertos o cerrados, siendo la transferencia de tecnología, los costos, grado de dificultad en su uso, mantenimiento y actualización, entre otras variables, que se comparan al momento de adquirir estos productos.

No olvidemos uno de los desafíos fundamentales que enfrentan las nuevas tecnologías y marcan el ritmo de avance de estas.

El entorno donde operan, configura la tendencia hacia la obtención de mayor información, en cantidad y calidad, y la reducción de tiempos tanto para la transmisión como así también para el procesamiento. Por ello se desarrollan herramientas que permiten el análisis multiresolución.

Los diferentes problemas que se presentan en el tratamiento de las imágenes, comprenden:

---

<sup>25</sup> PEREDO, Raúl J.; (1997); Sistema de procesamiento de imágenes digitales; Apuntes XV Curso Radar de Apertura Sintética y sus aplicaciones (2007); Centro de Sensores Remotos-FAA; Pág. 9.

*“...la compresión de datos para su posterior almacenamiento o transmisión, la eliminación del ruido, realce de contrastes y análisis de texturas”.*<sup>26</sup>

Así aparece en el mercado el tratamiento de imágenes mediante wavelets,<sup>27</sup> siendo esta una herramienta basada en una moderna teoría de álgebra lineal con aplicación al tratamiento de imágenes digitales, que proporciona:

*“...un conjunto de herramientas flexibles para problemas prácticos en ciencia e ingeniería. En la última década se ha aplicado en distintas disciplinas tan diversas como la medicina, teledetección y muchas otras.”*<sup>28</sup>

No es intención del presente trabajo, desarrollar las diferentes teorías en las que se basan los diseñadores de sistemas para la elaboración de los programas, solo deseamos resaltar como las exigencias del entorno influyen en los avances tecnológicos, otorgando al mercado una variada gama de productos o sistemas para realizar la interpretación de imágenes.

Una de las características de estos productos son las diferentes disciplinas en las que pueden utilizarse y la multiplicidad de aplicaciones que se le pueden dar, desde un simple uso doméstico y/o comercial, hasta el empleo en sistemas de defensa y seguridad.

A partir de la disponibilidad de imágenes digitales, a las cuales se les aplicarán diversos cálculos geométricos, ópticos, analíticos y mecánicos, para poder deducir de dicha imagen, dimensiones y posicionamiento, surge la fotogrametría digital.<sup>29</sup>

La fotogrametría digital, basa sus principios en ecuaciones matemáticas y geométricas, apoyados en la capacidad de visión estereoscópica del hombre. Esto surge como consecuencia de los diversos desarrollos producidos en el empleo de la informática, que:

---

<sup>26</sup> Tratamiento de Imágenes mediante wavelets; In: [www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm](http://www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm); 02 mayo 2012.

<sup>27</sup> WAVELETS: la transformada wavelet es una transformación de la imagen que la divide en dos tipos de imágenes de menor tamaño, la tendencia y las fluctuaciones. La tendencia viene a ser una copia de la imagen original a menor resolución y las fluctuaciones almacenan información referida a los cambios locales en la imagen original. La tendencia y las fluctuaciones más significativas permiten una compresión de la imagen a cambio de descartar información irrelevante y de la eliminación del ruido. In: [www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm](http://www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm), 02 mayo 2012.

<sup>28</sup> Tratamientos de Imágenes mediante wavelets; In: [www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm](http://www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm); 03 mayo 2012.

<sup>29</sup> “FOTOGRAMETRÍA DIGITAL: disciplina que permite formular modelos 3D a partir de fotografías 2D, es una técnica de medición indirecta ya que las mediciones no se efectúan sobre el objeto, sino sobre la imagen misma.” In: <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/pub/teoria2011/parte01/fotom.pdf>, 20 mayo 2012.

*“...aumentaron las posibilidades de explotar las imágenes extrayendo mucha información, permitiendo la generación de modelos digitales de elevación del terreno, orto-imágenes, estéreo-imágenes, visualización tridimensional del terreno...”*.<sup>30</sup>

Las características de sencillez que otorga el formato de imagen digital, hace:

*“...muy fácil el tratamiento de las imágenes para restituirlas; las imágenes digitales son ingresadas al computador y mediante la visualización en pantalla el operador ubica los puntos para realizar el proceso de orientación en forma matemática”*.<sup>31</sup>

Esta generación de imagen en 3D (tres dimensiones), se podrá realizar en forma manual, siendo el operador quien ingrese los datos y los parámetros para su conversión, o bien directamente ingresara la imagen y mediante el diferente software especializado, la generación del producto se realizara en forma automática, y será debido a:

*“...una mejor precisión en el modelo generado, debido a un menor tiempo de cómputo, o ambos. El proceso de generar el estimado de la superficie del objeto que se quiere reconstruir a partir de una imagen digital no es un proceso directo, por el contrario éste se divide en tres partes”*.<sup>32</sup>

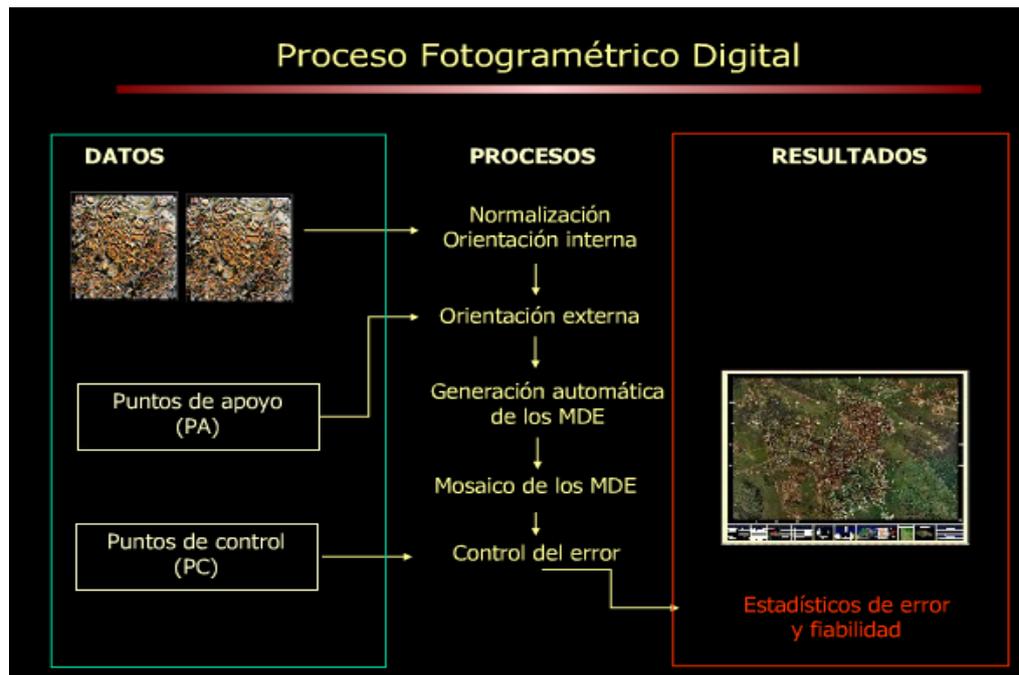
En el gráfico “Proceso digitalizado 3D”, podemos distinguir las diferentes partes que mencionamos.

---

<sup>30</sup> Fotogrametría: <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/pub/teoria2011/parte01/fotom.pdf>, 20 mayo 2012.

<sup>31</sup> Ibidem.

<sup>32</sup> HERNANDEZ, Domingo, BISLCK, Mario, CHACON, Leira; 2009; Seventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI); Reconstrucción tridimensional de objetos a partir de una imagen bidimensional; San Cristóbal; Venezuela; Pág. 36.



*Proceso digitalizado 3D.*<sup>33</sup>

Las partes en que se divide el proceso estarán caracterizadas por la aplicación de diversas funciones y/o ecuaciones matemáticas, las cuales serán en muchas oportunidades imperceptibles al operador, ya que las mismas se desarrollaran en forma automática, por ello:

*“...en el caso mínimo el usuario sólo marca un punto indicando el lugar donde está el objeto y automáticamente el sistema estima su contorno mediante en un algoritmo de segmentación de imágenes basado en crecimiento de regiones”.*<sup>34</sup>

La disponibilidad de programas especializados, logran reducir los tiempos de procesamiento, otorgándole al usuario una reproducción de la imagen, de la que sólo deberá enfocar su análisis para la obtención de datos.

Ese enfoque para la obtención de datos o información que se encuentra implícita en la imagen digital, será apoyado y/o complementado por una diversidad de técnicas que

<sup>33</sup> Fotogrametría; In: <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/pub/teoria2011/parte01/fotom.pdf>, 20 mayo 2012.

<sup>34</sup> HERNANDEZ, Domingo, BISLCK, Mario, CHACON, Leira; 2009; Seventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI); Reconstrucción tridimensional de objetos a partir de una imagen bidimensional; San Cristóbal; Venezuela; Pág. 36.

buscaren extraer indicios que respondan a esos interrogantes, a esto se lo define como la “*minería de la información para la inteligencia de imágenes*”.<sup>35</sup>

La minería de datos, busca conformar un archivo o base de información básica, en el cual toda información relacionada con el objetivo de análisis, será volcada para acceder a esta de acuerdo a las necesidades de la interpretación, debido a que:

*“...las imágenes son analizadas para detectar cambios, actividades, blancos móviles, estructuras particulares (rutas, nuevos edificios, etc.) para proporcionar una descripción de un área o blanco de interés”.*<sup>36</sup>

Esta base de datos, concebida como una herramienta automatizada que asistirá al analista en su labor, mediante la:

*“...detección de cambios; detección, reconocimiento e identificación de estructuras artificiales y urbanas...que aprovecha la descripción existente de la infraestructura del blanco...”.*<sup>37</sup>

La conformación de estas bases de datos debe ajustarse a las necesidades operacionales. El empleo de diferentes fuentes de obtención, permite en la actualidad acceder a una diversificación cada vez mayor de información, las cuales adecuadamente archivadas y clasificadas, se constituirán en recursos invalorable, al momento de realizar su tarea.

La tecnología actual aplicada al procesamiento y análisis de imágenes, es muy amplia y variada, no existen proveedores que centralicen todas las herramientas en un solo software, pero sí ofrecen diferentes paquetes de software que complementan cada paso del proceso de obtención de información aérea.

#### **4. Tecnología aplicada**

El empleo de los diferentes desarrollos tecnológicos, está influenciado por los factores, que entre otros, actúan en el campo de batalla moderno, entorno particular y complejo en el cual se desenvolverán los elementos de interpretación de imágenes.

---

<sup>35</sup> AGUILAR HUERGO, Pablo; Minería de la información para la inteligencia de imágenes; Manual de informaciones; Vol. LI; Nro. 2; 2009; Pág. 18.

<sup>36</sup> Ibídem: Pág. 19.

<sup>37</sup> Ibídem: Pág. 20.

El tiempo y el espacio, son en definitiva limitadores. El tiempo se reduce, por la necesidad de contar con una capacidad de reacción mayor y por ende afecta a la toma de decisiones acelerando el proceso.

El espacio aumenta, no sólo el necesario para desarrollar las operaciones, sino también el espacio entre el lugar de decisión y aquel donde deberá resolverse el decisor.

La tecnología permite la integración de los diferentes subsistemas otorgando un mayor volumen de información en menor tiempo. Pero ello demanda la aptitud de procesar dicha información y es esta retroalimentación que, mediante la investigación produce nuevas tecnologías buscando lograr el máximo aprovechamiento de los subsistemas. Esta optimización es la que hace posible:

*“...discriminar y seleccionar la necesaria y suficiente información para evitar la saturación por simple adquisición, a través de los medios disponibles”.*<sup>38</sup>

Esa discriminación y selección, se debe realizar en todos los pasos del ciclo, con una adecuada dirección en la obtención de la información.

En el proceso de la información obtenida, dichas actividades cobran mayor relevancia, para ello los desarrollos tecnológicos, tienden a la transformación de lo recibido en información adaptable a las necesidades y acorde a las capacidades disponibles para dicho proceso. Así por ejemplo, se dispone de:

*“Bases de datos en súper servidores protegidos y distantes, con volúmenes superiores de almacenamiento, a hipervelocidades sobre anchos de banda suficientemente amplios, residentes en portales con acceso sencillo, que aseguran rapidez, confiabilidad y simplicidad, por nombrar solo algunos factores de éxito”.*<sup>39</sup>

En la actualidad los espacios donde se desarrollan las operaciones han aumentado y continúa haciéndolo en forma proporcional a los avances, que se producen en desarrollos tecnológicos aplicados a la capacidad de obtención de información aérea.

La tecnología disponible permitirá la presencia del conductor en los lugares decisivos. Esto permite inferir que en un futuro no muy lejano:

---

<sup>38</sup> ROBINSON, Herberto (Grl Br(R) EA); RMA: después de la revolución tecnológica militar; Manual de informaciones; Vol. XLV; Nro 4; 2003; Pág. 22.

<sup>39</sup> Ibidem: Pág. 24.

*“...podrán conducirse operaciones militares de gran precisión desde una gran distancia, eliminado de esa manera la necesidad de contar “in situ” con personal altamente calificado en la conducción del combate...”*<sup>40</sup>

Para ello deberán disponer, entre otras cuestiones:

*“...en tiempo real de la totalidad de la información necesaria para adoptar resoluciones oportunas y llevarlas a cabo en las mismas condiciones en que reciben los datos....”*<sup>41</sup>

La presencia del conductor, no es física, obviamente, sino presencia caracterizada por la capacidad de poder influir en el lugar y momento decisivo aun desde un puesto ubicado a varios kilómetros de distancia.

Para lograr ese ideal de influencia, se dispone de herramientas tecnológicas que permiten desplegarle en una pantalla un sin números de datos integrados y registrados de tal forma de sintetizarle la situación actual, que se vive en el terreno.

Y ello debido a que:

*“Los grandes avances tecnológicos que han venido produciéndose desde la década del 1970 en el campo de la informática y las telecomunicaciones han transformado todas las facetas de la vida humana... creando un mundo más interconectado...cuya características básica es que enorme volúmenes de información pueden transmitirse de forma casi instantánea a cualquier rincón del planeta, con un coste irrisorio y con una facilidad asombrosa”*<sup>42</sup>

Una constante observada en las diferentes herramientas tecnológicas disponibles, es la marcada ingerencia de empresas civiles abocadas a desarrollos tecnológicos en materia de análisis de imágenes y su aplicación a las diferentes ciencias y disciplinas, otorgándole a dichos desarrollos una capacidad multidisciplinaria, en la que cada especialista buscará el empleo efectivo de acuerdo a sus necesidades, por consiguiente el elemento operacional de Interpretación de Imágenes, no escapa a dicha realidad.

---

<sup>40</sup> LAFFERRIERE, Guillermo Horacio Eduardo (Tcnl EA); Las nuevas tecnologías y el mando centralizado; Manual de informaciones; Vol. XLVI; Nro. 2; 2004; Pág. 33.

<sup>41</sup> Ibídem: Pág. 34

<sup>42</sup> PELLA COLLOM, Guillem; Entre Ares y Atenea; El debate sobre la Revolución de Asuntos Militares; 1ra Ed.; Madrid; España; UNED Instituto Universitario General Gutierrez Mellado; 2008; Pág. 154.

Así advertimos también que:

*“...las tecnologías que inicialmente estimularon esta revolución eran producto de desarrollos militares...que posteriormente eran integrados en el mercado civil. No obstante hoy en día esta tendencia parece haberse invertido, pues gran parte de estos desarrollos son tecnologías duales, procedentes de la industria civil (en particular los productos informáticos y de telecomunicaciones) e integradas en la esfera militar”.*<sup>43</sup>

Como expresa LAFFERRIERRE, podemos llegar a incurrir en el error de percepción, dándole a la tecnología una alta valorización, desestimando que dicha percepción deberá estar cuanto menos sustentada y apoyada por los especialistas. Ante lo cual:

*“El ser humano debe evolucionar culturalmente para internalizar el impacto tecnológico y aplicarlo a la innovación de su doctrina. Confrontar lo ya disponible para optimizar, de acuerdo con sus posibilidades y necesidades, las organizaciones y modalidades operativas”.*<sup>44</sup>

El principal impacto que observamos en la aplicación de las nuevas tecnologías, sin duda esta dado por la velocidad. Dicha velocidad, acelera los tiempos de ejecución de todos los procesos, desde el decisorio hasta el de ejecución y respuesta.

Las nuevas tecnologías, son facilitadoras de dicha aceleración, demandando a quien las emplee, poseer la misma velocidad para discernir entre lo importante y lo superfluo, de las informaciones recibidas, teniendo presente que en contrapartida también se incrementan los requerimientos, buscando reducir al máximo la incertidumbre.

## 5. Conclusiones parciales

Sobre lo desarrollado en el presente Capítulo podemos expresar a modo de conclusión que:

- Las nuevas tecnologías, necesariamente impone que quien las emplee debe poseer una base de conocimiento teórico práctico avanzado en materia de

---

<sup>43</sup> PELLA COLLOM, Guillem; Entre Ares y Atenea; El debate sobre la Revolución de Asuntos Militares; 1ra Ed.; Madrid; España; UNED Instituto Universitario General Gutierrez Mellado; 2008; Pág. 155.

<sup>44</sup> ROBINSON, Herberto (GrI Br(R) EA); RMA: después de la revolución tecnológica militar; Manual de informaciones; Vol. XLV; Nro. 4; 2003; Pág. 24.

interpretación de imágenes, las mismas estarán diseñadas para realizar un número importante de acciones y técnicas en forma automática, reduciendo exponencialmente los tiempos.

- El manejo de tecnología digital en la obtención y procesamiento de imágenes, incrementa en forma exponencial el aprovechamiento del espectro electromagnético, permitiendo un salto cualitativo y cuantitativo en la transformación, transmisión y almacenamiento de datos latentes en cada imagen.
- La interdependencia entre los diferentes subsistemas para el procesamiento de imágenes aéreas, impone que los avances tecnológicos que se producen en uno de ellos, indefectiblemente afecten a los otros, generando la actualización y/o nuevos desarrollos tecnológicos.
- Las nuevas tecnologías multidisciplinarias, aplicadas a diversas ciencias relacionadas con el estudio de la imagen, permiten disponer de un amplio mercado que se adapta a las necesidades operacionales para la interpretación de imágenes aéreas.
- Los diferentes desarrollos tecnológicos digitales e informáticos, aplicados al procesamiento de imágenes, otorgan la disponibilidad, en algunos casos, de transferencia tecnológica, permitiendo ampliar dichos desarrollos o adaptarlos a las capacidades disponibles.
- La tendencia de las nuevas tecnologías, pretenden contrarrestar las exigencias actuales del entorno operacional donde el factor tiempo y espacio son determinantes. Estas apuntan a disminuir el empleo de tiempo, abarcando mayores espacios, no sólo para la captación de imágenes, sino también el espacio necesario en volumen de almacenamiento de información.
- Las nuevas tecnologías constituyen medios que facilitan el tratamiento de las imágenes, permitiendo incidir sobre la generación del producto resultante y la futura percepción del mismo. De esta manera, quien las emplee deberá lograr que dicha percepción sea lo más próxima a la realidad representada, evitando su distorsión.

## CAPITULO II

### EL ESTADO DE ARTE DE LOS MEDIOS PARA PROCESAR INFORMACIÓN AÉREA EN EL EJÉRCITO ARGENTINO

**Objetivo:** Describir la evolución de los medios que disponen los elementos de interpretación de imágenes del componente militar terrestre para comprender su complejidad.

#### 1. Introducción

En el presente capítulo intentaremos describir los elementos de Interpretación de Imágenes que dispone el Ejército Argentino y la evolución que los mismos han tenido en las últimas décadas. Para ello analizaremos su desarrollo y composición en un pasado cercano y cómo se hallan organizados y equipados en la actualidad.

La complejidad del entorno en el cual operan estos elementos, posee una marcada tendencia, definida por los diferentes avances tecnológicos en la obtención de información aérea.

No obstante ello, observaremos que la problemática que enfrentan los elementos de Interpretación de Imágenes transita por la continua adaptación, no solo en la estructura del elemento sino también, por la actualización doctrinaria, debiendo complementarse con capacitación en herramientas de uso dual y los conocimientos básicos de diferentes disciplinas y/o ciencias.

Debemos tener presente que dichos elementos, si bien inciden en todos los niveles de conducción, en nuestra fuerza, están organizados para operar en el nivel estratégico operacional y táctica superior.

#### 2. Fotointerpretación aerofotográfica

La importancia que se le otorga a la interpretación aerofotográfica marco las causales de la conformación de elementos de fotointerpretación. Esta radicaba en la posibilidad de disponer de información que era inaccesible para otros medios, constituyendo un medio auxiliar, ya que el mismo permitía:

*“...un registro permanente del cúmulo de detalles captados por la cámara...para su posterior estudio”.*<sup>45</sup>

El reglamento RFP 11-02 Interpretación de imágenes - Fotointerpretación, le otorgaba un empleo acorde a la aplicación militar en diferentes áreas, como: Inteligencia, Operacional, Cartográfica y Defensa Nacional.

Dicho empleo podemos resumirlo, como la reunión de información para la producción de inteligencia que facilite la adopción de resoluciones.

Para que ello fuera posible, se debía disponer de un sistema integrado por diferentes medios, los cuales comprendían *“...los documentos aerofotográficos, el instrumental, el personal fotointérprete y las técnicas de trabajo”.*<sup>46</sup>

La selección de los diferentes medios, dependían en gran medida de la capacitación del fotointérprete, quien debía conocer las ventajas y desventajas de dicho material para otorgar un adecuado asesoramiento y explotar al máximo el documento que debía analizar.

El proceso de la interpretación aerofotográfica estaba constituido por el examen, descubrimiento, identificación y localización de las partes componentes de la imagen, con la finalidad de juzgar su significado e importancia.

Para la materialización de dicho proceso, con la aerofotografía disponible, se realizaba la lectura fotográfica, el análisis fotográfico y la interpretación fotográfica propiamente dicha, buscando con esta última etapa valorar deductivamente y/o inductivamente los detalles de la imagen, para alcanzar la inteligencia aerofotográfica.

Denominando a la inteligencia aerofotográfica como el producto resultante de someter dos o más informaciones aerofotográficas que pasaron por *“...la valorización, análisis, integración y deducción (Interpretación y convergencia de la evidencia)”.*<sup>47</sup>

---

<sup>45</sup> EJERCITO ARGENTINO; RFP 11-02 Interpretación de imágenes-Fotointerpretación; Art. 9.001; Finalidad; (1969).

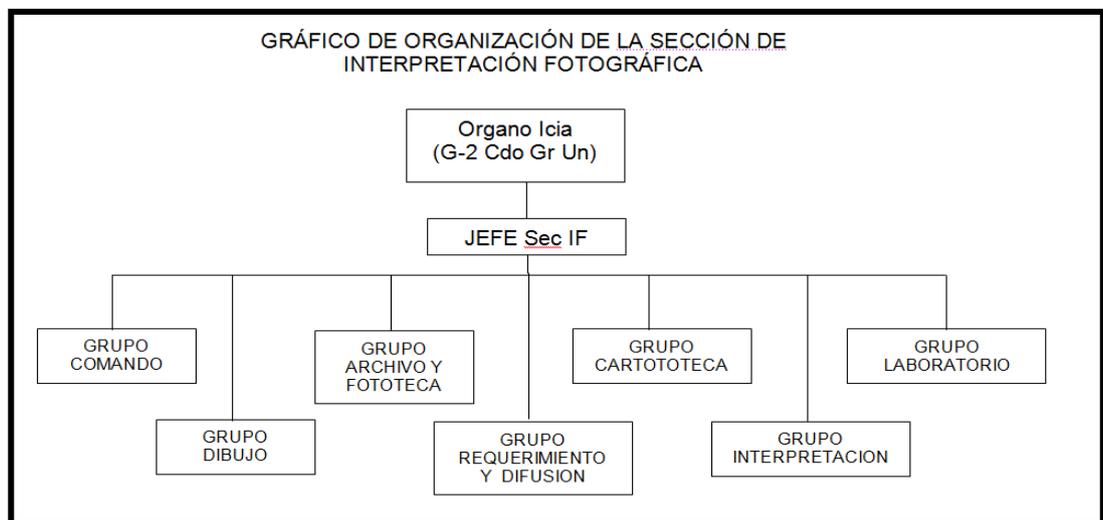
<sup>46</sup> *Ibidem*: Art. 9.005.

<sup>47</sup> *Ibidem*: Art. 9.015.

Los elementos que la doctrina de ese entonces estimaba como necesarios fueron, la Sección Interpretación Fotográfica y el Grupo Móvil de Fotointerpretación.

La Sección debía satisfacer los requerimientos de las grandes unidades a las que pertenecía, bajo dependencia directa del G-2 manteniendo relaciones con el G-2 Aéreo y la Fuerza Aérea. Dichas relaciones estaban en función de la disponibilidad de plataformas aéreas que se encargarían de la captación de las imágenes. Debiendo la Sección Interpretación Fotográfica, realizar el asesoramiento técnico necesario para la obtención del producto acorde a las capacidades propias para su posterior análisis.

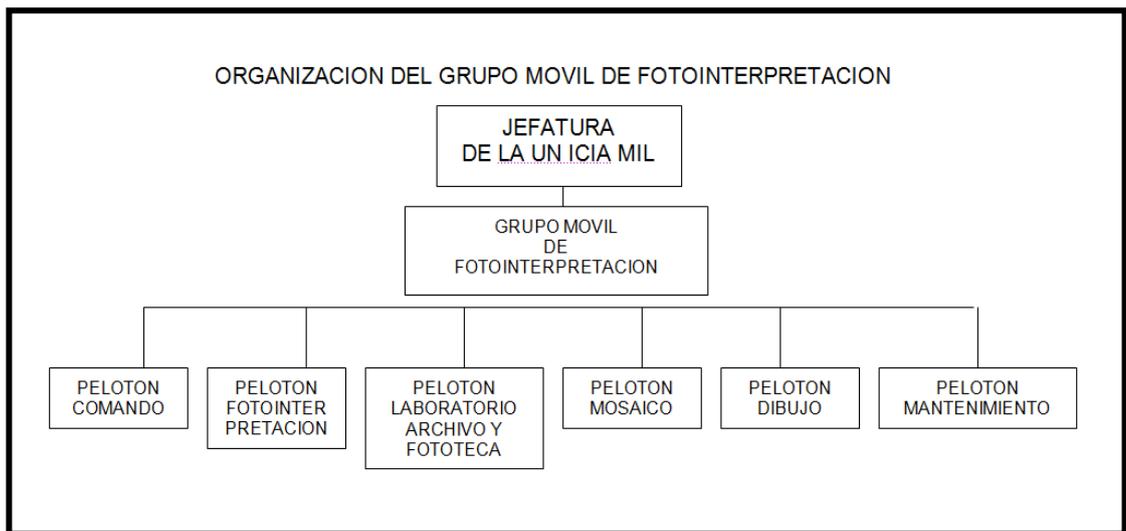
La organización básica de la Sección, está expresada en el siguiente cuadro de organización:



*Gráfico de organización de la Sección de Interpretación Fotográfica.*<sup>48</sup>

Como elemento integrante de una Unidad de Inteligencia Militar que debía ser asignado a las grandes unidades dependientes, se preveía al Grupo Móvil de Fotointerpretación, el cual al ser asignado, actuaría bajo supervisión de estado mayor del G-2. Este estaba conformado por seis pelotones, como lo representa su organigrama:

<sup>48</sup> EJERCITO ARGENTINO; RFP 11-02 Interpretación de imágenes-Fotointerpretación; ANEXO 79; Organización de la Sección de Interpretación Fotográfica; (1969).



*Gráfico de organización del Grupo Móvil de Fotointerpretación.*<sup>49</sup>

Su emplazamiento normalmente estaba condicionado por la Gran Unidad a la cual apoyaría, pero la doctrina ya preveía el adelantamiento a la pista de aterrizaje para acelerar el proceso de interpretación una vez que el material era revelado.

No podemos dejar de mencionar algunos aspectos que la doctrina, mencionaba dándole una importancia particular a la fotografía aérea, que por su intensa utilización, justificaba “...la cantidad de medios (personal y material) que se asignan a su producción e interpretación”.<sup>50</sup>

Sus principales limitaciones estaban dadas por la disponibilidad de medios aéreos y técnicos, sumado a las influencias del ambiente operacional.

El proceso de ejecución de la misión aerofotográfica comprendía, en síntesis, las siguientes etapas:

- “... 1) Pedido de la misión.
- 2) Preparación.
- 3) Ejecución.
- 4) Explotación.
- 5) Difusión”.<sup>51</sup>

<sup>49</sup> EJERCITO ARGENTINO; RFP 11-02 Interpretación de imágenes-Fotointerpretación; ANEXO 80; Organización del Grupo Móvil de Fotointerpretación; (1969).

<sup>50</sup> *Ibidem*: Art. 10.014.

<sup>51</sup> *Ibidem*: Art. 10.016.

En ellos, la Preparación, Explotación y Difusión, serían característicos y esencialmente realizados por los fotointérpretes, bajo su asesoramiento y supervisión, como consecuencia de los cálculos técnicos que en ellos se empleaban.

### 3. Incorporación de medios aéreos

Finalizado el Conflicto del Atlántico Sur, se comenzó a analizar en el ámbito militar, entre otros problemas, la necesidad de reconversión y reequipamiento en materia de medios de reconocimiento y exploración.

Se desarrollaron diferentes estudios a largo plazo, entre los que se encontraba “...el llevado a cabo por el Equipo de Estudios Especiales Nro. 2 (Subproyecto 5B)... “Aeromovilidad y Aerotransporte en el Ejército 1987-2007” ...”.<sup>52</sup>

Dicho estudio tenía como finalidad la creación e implementación de organizaciones y doctrina propia en base al análisis de la situación de varios países, en cuestiones de aeromovilidad. A partir de ello, aparece como posibilidad para incrementar la capacidad de exploración y reconocimiento aéreo del Ejército, adquirir el sistema OV-1D Mohawk.

Como lo explica y resume GEBEL, en su obra “Los orígenes”, luego de un largo proceso burocrático se concretó la adquisición de dichas aeronaves y junto a ellas se recibió la provisión del “Equipo de Misión”.<sup>53</sup> Con este nuevo equipamiento, la subunidad recibió el nombre de Escuadrón de Aviación de Exploración 601 (Esc Av Expl 601) dependiente del Comando de Aviación de Ejército y la misma contemplaba dentro de su orgánica “...una Sección Apoyo Técnico encargada de instalar, operar y realizar la interpretación primaria del material obtenido por los sensores...”.<sup>54</sup>

---

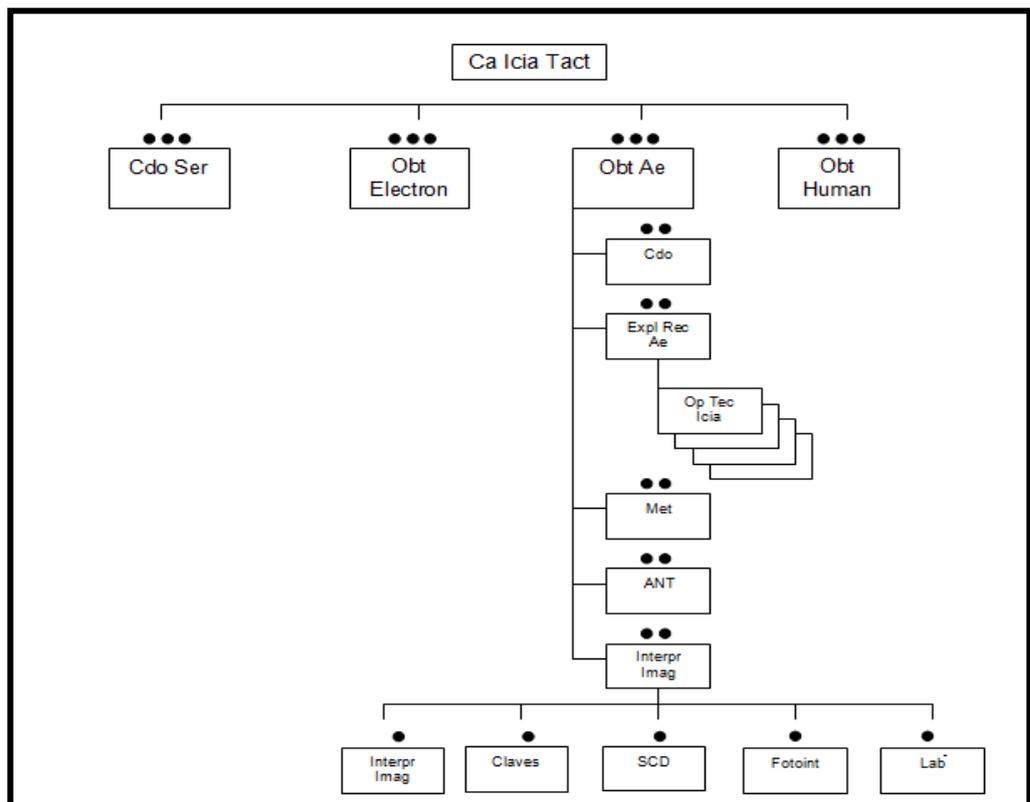
<sup>52</sup> GEBEL G.; “Los orígenes”; GEBEL G., MOSQUERA J., CLARIA H., CETTOLO V., MARINO A., POSADAS G.; Grumman OV-1D MOHAWK en la aviación de Ejército; Buenos Aires; Ed. Avialatina; 2008; Pág. 7.

<sup>53</sup> *Equipo de Misión: compuesto por las cámaras, radares y equipos de apoyo. Dichos equipos constituyen partes de la aeronave para la ejecución de operaciones de exploración y reconocimiento aéreo*; In: NANTILLO, Diego Hernán (My EA); “Los sensores remotos pasivos para plataformas aéreas tripuladas de ala fija de inteligencia del Ejército Argentino para la obtención de información del Sistema de Inteligencia de Combate a fin de contribuir a la toma de decisiones de los niveles de la conducción Táctico Superior y Estratégico Operacional”; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2009; Pág. 3-5.

<sup>54</sup> GEBEL G.; “Los orígenes”; GEBEL G., MOSQUERA J., CLARIA H., CETTOLO V., MARINO A., POSADAS G.; Grumman OV-1D MOHAWK en la aviación de Ejército; Buenos Aires; Ed. Avialatina; 2008; Pág. 18.

Ante la necesidad de optimizar el Ciclo de Producción de Inteligencia con información aérea, la Central de Reunión de Inteligencia Militar previó dentro de su orgánica, una Compañía de Inteligencia Táctica (Ca Icia Tact). Esta tenía como misión, la obtención de información, en la zona de interés del comando a cual apoyaba, empleando sus medios reunidos o parcialmente reunidos, buscando incrementar al elemento apoyado la capacidad de obtención de información.

Para ello, la Ca Icia Tact, estaba organizada en tres secciones, como podemos apreciar en el organigrama, dentro de la Sección Obtención Aérea (Sec Obt Ae), se hallaba organizado el Grupo Interpretación de Imágenes, entre otros.



*Gráfico de organización de la Compañía de Inteligencia Táctica.*<sup>55</sup>

La Sec Obt Ae, conformaba un Sistema de Obtención de Información Aérea, el mismo estaba integrado por elementos que se dedicaban a la obtención mediante el empleo de aeronaves tripuladas (Grupo Exploración y Reconocimiento Aéreo) y si bien no disponían de aeronaves no tripuladas (Grupo ANT), estas ya eran contempladas en su organización.

<sup>55</sup> AGUILAR HUERGO, Pablo; Interpretación de Imágenes; Tomo II; Ed 1999; Manual para uso particular de la Escuela de Inteligencia Ejército Argentino; Pág. 64.

El Grupo Exploración y Reconocimiento Aéreo, empleaba los sensores de las aeronaves OV-1D, conformando un equipo de trabajo inseparable, entre piloto y Operador Técnico de Inteligencia (OTI).

Como elemento integrador y transformador de la información obtenida, advertían la necesidad de disponer del Grupo Interpretación de Imágenes. Éste, fue concebido y empleado como elemento de Fotointerpretación y provisto del equipamiento necesario para procesar la información aérea obtenida por los sensores integrados a las aeronaves OV-1D.

Entre dicho equipo se lo dotó de un laboratorio móvil, quedando en su asiento de paz, Guarnición Militar Campo de Mayo, el laboratorio fijo y los depósitos.

El laboratorio poseía la capacidad de convertir la imagen latente que era guardada en los rollos fotográficos aéreos de los sensores, en imagen permanente a través del revelado que incluía el proceso de baño intermedio, fijado, lavado y secado, ejecutado en forma automática. Luego se procedía al positivado, procedimiento mediante el cual se transforma el negativo de la película imprimiéndola en papel fotográfico, mediante la maquina encargada del copiado de contacto, logrando así la imagen en tamaño acorde a los rollos fotográficos (fotogramas).

Para continuar con el proceso de fotointerpretación, dicho elemento apoyaba su trabajo en las “*Claves Militares de Fotointerpretación*”,<sup>56</sup> como lo expone AGUILAR HUERGO en su manual “Interpretación de imágenes – Tomo II”, las mismas constituyen documentos auxiliares del fotointérprete, que le permite mediante la comparación, identificar elementos constitutivos de la imagen.

La disponibilidad de dichas claves, constituirían los archivos con información básica y su variedad estaba en estrecha relación con el ambiente operacional donde se ejecutaría la obtención de información aérea.

Si bien, este tipo de equipamiento, fue una causal de las futuras modificaciones que sufrieron los elementos de Interpretación de Imágenes, la disponibilidad de dicho material permitió sentar las bases procedimentales que desarrollaremos a continuación.

---

<sup>56</sup> AGUILAR HUERGO, Pablo; Interpretación de Imágenes; Tomo II; Ed 1999; Manual para uso particular de la Escuela de Inteligencia Ejército Argentino; Pág(s). 51-60.

El Ciclo de Producción de Inteligencia con obtención de información aérea, cumple con los cuatro pasos propios del ciclo. (Dirección del esfuerzo de obtención, Obtención de la información, Proceso de la Información y Diseminación y uso).<sup>57</sup>

Para la normalización de dicho proceso se impartió un Procedimiento Operativo Normal, elaborado por la Jefatura II-Inteligencia del Estado Mayor General del Ejército, aunque muy bien lo resume y explica en su manual AGUILAR HUERGO. El mismo establecía que, el G-2 Aéreo, confeccionaba su Plan General de Exploración y Vigilancia Aérea (PGEVA), acorde a las Solicitudes de Obtención de Información Aérea (SOIA) que elevaban las Unidades dependientes. Una vez que el G-2 aprobaba el PGEVA, este pasaba a denominarse Plan de Misiones de Exploración y Vigilancia Aérea (PMEVA).

De dicho Plan PMEVA, surgían las Solicitudes de Reconocimiento Aéreo de Inteligencia (SRAI), para la confección de las mismas debía intervenir personal calificado como interprete de imágenes, ya que en las mismas, se detallaban aspectos esenciales de las imágenes a captar, que determinaban el futuro análisis a las que serían sometidas.

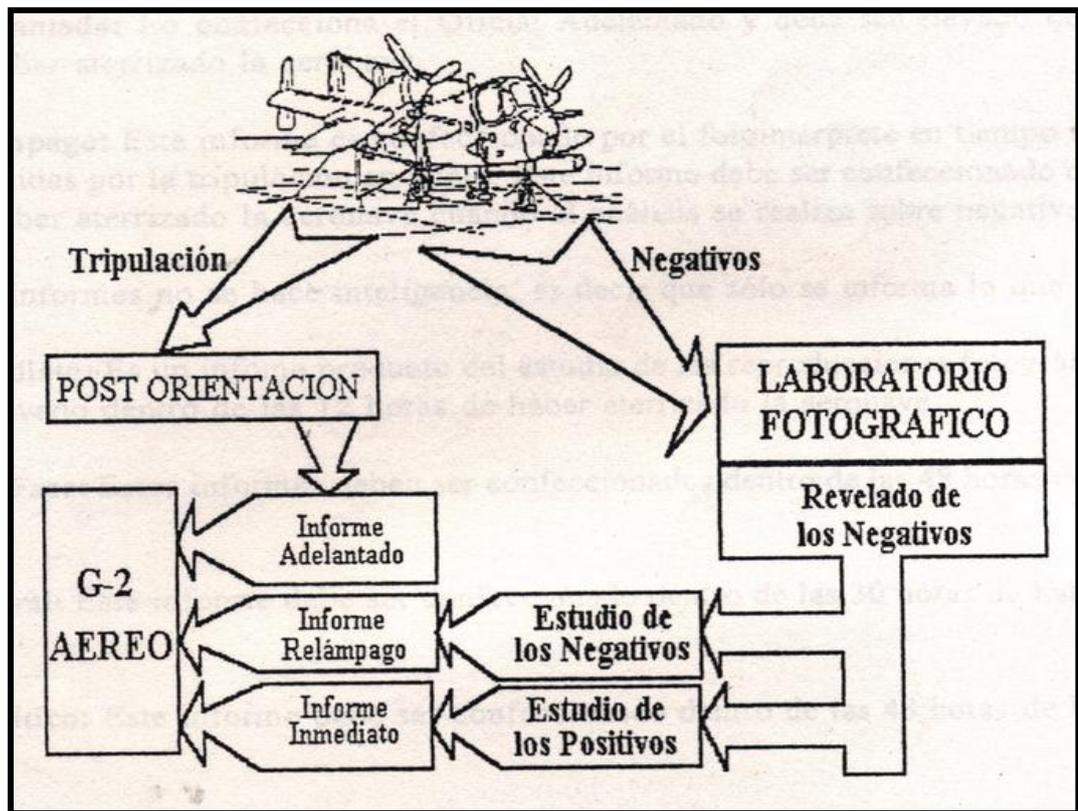
Las SRAI, servían de base para la orientación e impartición de la misión de vuelo a las tripulaciones de las aeronaves. Estas ejecutaban la misión de vuelo y una vez de regreso a su base, la tripulación realizaba la “Post-orientación”, la cual consistía en el completamiento del Informe Adelantado de Reconocimiento Aéreo (IARA).

Simultáneamente, los rollos fotográficos eran trasladados al laboratorio, para su revelado, donde se comenzaba a estudiar los negativos y en un margen de 45 minutos, se estaba en condiciones de elevar el Informe Relámpago (informe que se realizaba con la información disponible en los negativos, más los informes radiales y post-orientación de la tripulación).

Luego y en un lapso no más de 12 horas, de finalizada la misión de vuelo, estaban en capacidad de elevar el Informe Inmediato (producto resultante de la información obtenida de los positivos fotográficos).

---

<sup>57</sup> EJERCITO ARGENTINO; ROD 11-01 Inteligencia Táctica; Art. 1.014; (2008).



Esquema gráfico de los Informes.<sup>58</sup>

Asimismo se contemplaba la posibilidad y de acuerdo a la situación operacional, de continuar con la fotointerpretación, incrementando la información que confiere la disponibilidad de una imagen permanente.

A los fines del presente trabajo observamos que las limitaciones en tiempo que se le establecían en los diferentes informes, no eran una arbitrariedad, sino que eran a consecuencia del equipamiento disponible en ese entonces para la transformación de la información latente en información permanente, entendiéndose esta como la imagen, que en definitiva es la materia prima para la labor del elemento de Interpretación de Imágenes. No obstante ello, debemos considerar que la estandarización del procedimiento, le otorgaba dinamismo al proceso, dicha estandarización, también se veía reflejada en la normalización de los documentos a elevar (planillas), para intentar reducir los tiempos del procesamiento.

<sup>58</sup> AGUILAR HUERGO, Pablo; Interpretación de Imágenes; Tomo II; Ed 1999; Manual para uso particular de la Escuela de Inteligencia Ejército Argentino; Pág. 68.

#### 4. Superando limitaciones

Pudimos observar, que fueron esos avances aerofotográficos y más precisamente la incorporación de sensores remotos específicos quienes generaron una reconversión en la organización y la doctrina de los elementos de Interpretación de Imágenes, no obstante ello y con el vertiginoso paso del tiempo comenzaron a quedar obsoletos, ello propicio un feedback con diversas acciones correctivas.

Una de las restricciones, a las que debieron hacer frente estas organizaciones, entre otras fueron que:

*“...los dos grandes fabricantes mundiales de películas aerofotográficas Kodak Company y AGFA Photo, fueron disminuyendo su producción por el gran avance de las cámaras de 2da generación (digitales)...”.*<sup>59</sup>

Debemos destacar, como lo expresa GEBEL en su obra ya citada, que desde la adquisición del equipamiento comenzaron a realizarse estudios y pruebas para comprobar la factibilidad de reemplazar las cámaras con celuloideas por sensores digitales. A consecuencia de lo expresado, destacamos:

*“La incorporación de cámaras de video y fotografía digital se evaluó con la asistencia de personal civil, durante 1995 y 1996, obteniéndose resultados satisfactorios...la digitalización del SLAR AN/APS-94F con el objeto de reemplazar la antigua unidad de grabación del radar, que utilizaba un sistema de películas fotosensibles...”.*<sup>60</sup>

Utilizando los compartimentos de los sensores en la aeronave, se adaptó la instalación de un Sensor Multiespectral Speck Terra Mk-2 perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Agroindustrial, obteniendo imágenes digitales con muy buenos resultados.

La Jef II-Inteligencia del Estado Mayor General del Ejército, ordenó la presentación de un proyecto para la obtención de información aérea que pueda ser instalado y compatible con la aeronave OV-1DMohawk y sus principales características debían ser, sensor digital y capacidad de transmisión a tierra de la

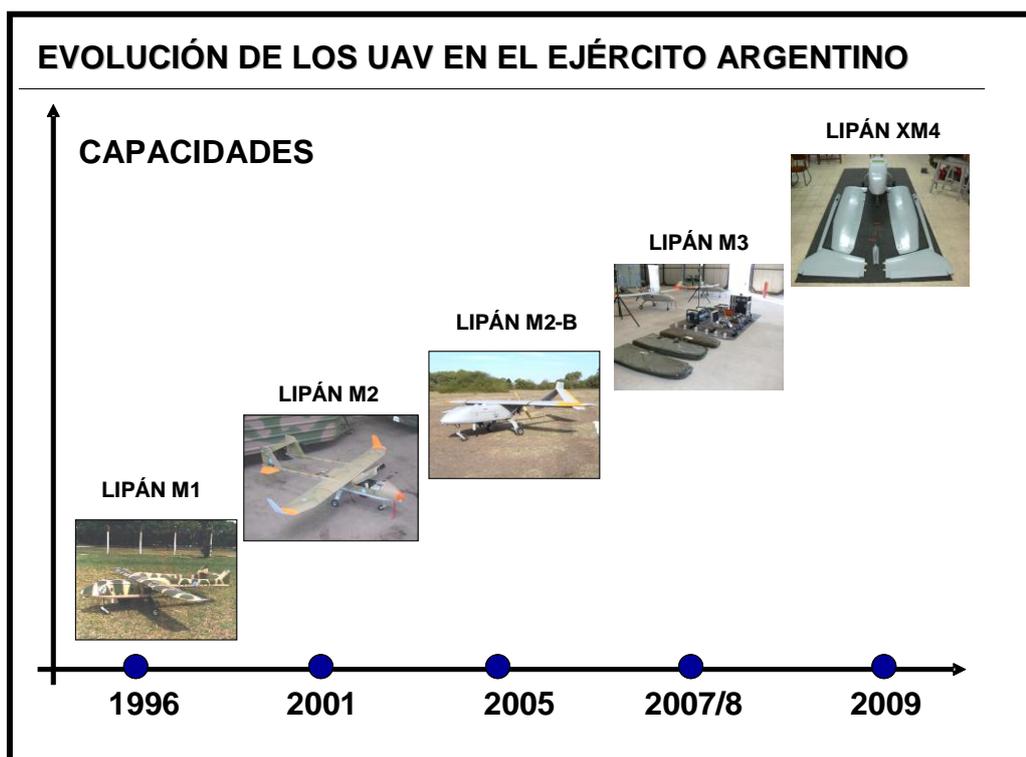
---

<sup>59</sup> MARTINON, Víctor Hugo; In: NANTILLO, Diego Hernán (My EA); “Los sensores remotos pasivos para plataformas aéreas tripuladas de ala fija de inteligencia del Ejército Argentino para la obtención de información del Sistema de Inteligencia de Combate a fin de contribuir a la toma de decisiones de los niveles de la conducción Táctico Superior y Estratégico Operacional”; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2009; Pág. 42.

<sup>60</sup> GEBEL G.; “En servicio”; GEBEL G., MOSQUERA J., CLARIA H., CETTOLO V., MARINO A., POSADAS G.; Grumman OV-1D MOHAWK en la aviación de Ejército; Buenos Aires; Ed. Avialatina; 2008; Pág. 27 y 44.

información, con la intención de mantener y actualizar el sistema de obtención de información aérea.<sup>61</sup>

Paralelamente, el Ejército Argentino, se encontraba desarrollando por intermedio de la Dirección de Investigación y Desarrollo, el Sistema de Aeronaves No Tripuladas (ANT) “LIPAN”, el cual avanzaba conforme a las nuevas tecnologías.



*Evolución del desarrollo del Sistema ANT LIPAN.*<sup>62</sup>

La disponibilidad del citado Sistema, otorgaba en materia de obtención de información aérea, una capacidad cualitativa y cuantitativa muy superior debido a que estaba integrado por sensores remotos digitales con capacidad de transmitir la información obtenida en forma instantánea, en formato de video.

<sup>61</sup> NANTILLO, Diego Hernán (My EA); “Los sensores remotos pasivos para plataformas aéreas tripuladas de ala fija de inteligencia del Ejército Argentino para la obtención de información del Sistema de Inteligencia de Combate a fin de contribuir a la toma de decisiones de los niveles de la conducción Táctico Superior y Estratégico Operacional”; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2009; Pág(s). 43-50.

<sup>62</sup> BUSCAGLIA, Adrián (Cnl EA); Jefe del Proyecto LIPAN; Dirección de Investigación, Desarrollo y Producción; Presentación Sistema ANT LIPAN M3; (2009).

Debemos aclarar que dicho sistema, está concebido para brindar apoyo a Nivel Táctico (Gran Unidad de Combate), pero lo revolucionario de su concepción de empleo, llevó a replantearse la actualización del elemento de Interpretación de Imágenes, como consecuencia de la tecnología aplicada en materia de sensores remotos.

## 5. Adaptando la organización

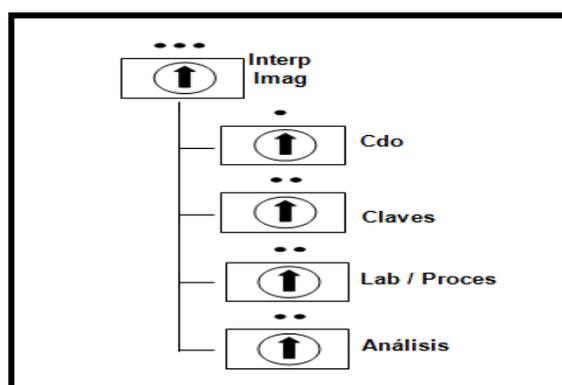
El Destacamento de Inteligencia de Combate, mayor unidad táctica de inteligencia de combate, el cual posee cuadro de organización e incluye en su orgánica una Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea, cuya misión es:

*“Ejecutar tareas específicas, en los sectores asignados de la Zona de Interés, mediante el empleo de sensores aéreos montados en aeronaves tripuladas y no tripuladas, para obtener información y transmitirla en tiempo real o casi real, a fin de contribuir a la producción de inteligencia de la Unidad”.*<sup>63</sup>

En el citado reglamento cuando enuncia sus capacidades, figuran las de entender en el procesamiento de los negativos fotográficos y digitales, como así también la interpretación de imágenes fotográficas, digitales y de radar. Para ello dispone de un elemento, la Sección Interpretación de Imágenes, cuya misión será la de:

*“...analizar e interpretar las imágenes obtenidas por los diversos sensores disponibles...”*<sup>64</sup>

Su estructura básica la vemos reflejada en el siguiente organigrama:



*Organización de la Sección Interpretación Imágenes/Ca Icia Obt Ae.*<sup>65</sup>

<sup>63</sup> EJERCITO ARGENTINO; ROP 11-14 Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea; Art. 1.001; Misión; (2007).

<sup>64</sup> *Ibidem*: Art. 4.009.

<sup>65</sup> *Ibidem*: Art. 4.013.

Podemos apreciar que en dicho diseño se buscó contemplar y representar todas las actividades influyentes en el procesamiento de la información aérea.

Es en las “*Bases generales de empleo*” de dicho reglamento, donde podemos dimensionar la multiplicidad de empleo de la Sección, debiendo apoyar a los elementos propios de la subunidad y estar en capacidad de brindar asesoramiento a otros elementos integrantes del Destacamento de Inteligencia de Combate, los cuales necesiten disponer de información aérea, la cual podría ser necesaria en forma simultánea.

Cuando se elaboró dicha doctrina, vislumbraron entre otras una limitación, que está en consonancia con el presente trabajo, la cual especifica:

*“...Necesidad de una continua actualización de material, equipo e información básica acorde con la evolución tecnológica específica...”*<sup>66</sup>

Asimismo, en el Capítulo VI “Materiales y Equipos” Art. 6.004 del reglamento ROP 11-14, hace mención a determinadas características que deben poseer los materiales a emplear por la Sección Interpretación de Imágenes.

En la actualidad, el elemento Interpretación de Imágenes, se encuentra equipado con diversos equipos, de los cuales mencionaremos aquellos que a nuestro entender, influyen para el estudio del presente trabajo.<sup>67</sup>

Este elemento, para mantener su capacidad aerofotográfica, mantiene en guarda, parte del material que heredara del Grupo Interpretación de Imágenes de la Compañía de Inteligencia Táctica, así es que el laboratorio móvil que disponían, fue desprogramado y reinstalado en el local de su asiento guarnicional, entre dicho equipamiento podemos apreciar:

- Máquina ampliadora y copiadora de imágenes fotográficas aéreas.
- Máquina reveladora.
- Equipo completo para revelado y copiado de campaña.

---

<sup>66</sup> EJERCITO ARGENTINO; ROP 11-14 Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea; Art. 4.011;(2007).

<sup>67</sup> Información obtenida con autorización del J Dest Icia Comb 601, Cnl MOSTEIRIN, Celestino; en visita a las instalaciones de la Sec Interp Imag/Ca Icia Obt Ae/DIC 601; 08 junio 2012.

Dentro de la reorganización, realizaron el reacondicionamiento de un vehículo que posee todas las facilidades para que la Sección opere en el terreno, con las siguientes facilidades:

- Mesa lumínica, para el tratamiento de negativos.
- Equipos de estereoscopios.
- Equipos de mediciones.
- Escáner para tratamiento de negativos fotográficos.
- Facilidades de conexión e instalación de equipos informáticos.
- Medios para la reproducción y copiado de video.
- Facilidades para la instalación de medios de comunicación.

El centro neurálgico de la Sección Interpretación de Imágenes, se encuentra en la disponibilidad de equipos informatizados, con software especializado, para la realización de su tarea entre los que podemos mencionar:

- Sistema de Claves de Identificación digitalizadas y archivadas en una base de datos de desarrollo propio, las cuales aceleran la búsqueda de los objetos a comparar en forma semiautomática. Para su desarrollo se nutren de información básica disponibles en diferentes fuentes abiertas de información. (Publicaciones militares, Internet, etc.).
- Editores de Video de software comercial que permiten realizar entre otras funciones:  
*“...captura video y fotos de videocámaras, cámaras fotográficas digitales, DVD...edita video HD...Usa la captura stop-motion para crear impresionantes animaciones y efectos de movimiento rápido...Corrige los temblores...”*<sup>68</sup>
- Tratamiento Digital de Imágenes, también de uso comercial que les proporciona capacidad para:  
*“...Deformación de posición libre para reposicionar con precisión los objetos de la imagen, Controles de procesamiento de imágenes de última generación, Edición de fotografías guiada paso a paso, Creación y edición intuitivas de video, Compatibilidad para exportar cientos de formatos de archivos de imagen, incluidos PSD, PDF y JPEG, Grabación de discos y*

---

<sup>68</sup> Especificaciones técnicas del Software Pinnacles; In: [www.pinnaclesys.com/PublicSite/sp/Home](http://www.pinnaclesys.com/PublicSite/sp/Home); 20 junio 2012.

*películas de alta definición HD en DVD estándares, Herramientas de gestión de imágenes ampliadas y que incluyen las etiquetas de metadatos, Reconocimiento de personas y búsqueda de objetos en fotografías, Extracción de datos cuantitativa... ”.*<sup>69</sup>

- Convertidor de Imágenes en tres dimensiones, el mismo habilita la conversión de imágenes digitales y videos en tres dimensiones, facilitando el análisis de la misma.
  
- Ensamblador de mosaicos fotográficos, que logra conformar imágenes de una zona extensa del terreno, uniendo las imágenes mediante:  
*“...editor de puntos de control para forzar el software para añadir enlaces en las áreas definidas por el usuario...punto por punto la adición manual de los vínculos entre imágenes adyacentes...es el software de unión de imágenes sólo para resolver a la perfección el color y la ecuación de la exposición... la base de algoritmos avanzados...reconoce las similitudes entre las imágenes ”.*<sup>70</sup>

La disponibilidad de dichos software, impone que el elemento Interpretación de Imágenes deba disponer del hardware apropiado para ejecutar dichas funciones.

La capacitación en el empleo de los software, es recibida en diferentes cursos que dictan los proveedores de dichos productos y a los que asisten en forma asistemático los intérpretes de imágenes.

Ante la variada disponibilidad de herramientas disponibles en el mercado, para el tratamiento de imágenes digitales, el elemento de Interpretación de Imágenes, realiza una evaluación de las mismas, en cuanto a sus facilidades de empleo, costo de adquisición, posibilidades de actualización y sobre todo accesibilidad para la capacitación de los intérpretes.

Creemos oportuno resaltar, que los conocimientos básicos que disponen quienes integran dicho elemento, continúan apoyándose en las ciencias y disciplinas que

---

<sup>69</sup> Especificaciones técnicas del Software Adobe PhotoShop Edición; In: [www.adobe.com/es/products/photoshop/tech-specs.html](http://www.adobe.com/es/products/photoshop/tech-specs.html); 20 junio 2012.

<sup>70</sup> Especificaciones técnicas del Software Autopano Giga; In: [www.kolor.com/image-stitching-software-autopano-giga.html](http://www.kolor.com/image-stitching-software-autopano-giga.html); 20 junio 2012.

utilizaron para con la fotointerpretación, incorporándole obviamente los propios de la informática, siempre aplicados al ámbito militar.

## **6. Conclusiones parciales**

Sobre lo desarrollado en el presente Capítulo podemos expresar a modo de conclusión que:

- La disponibilidad de elementos de Interpretación de Imágenes integrando un sistema de inteligencia, que disponga de medios de obtención, facilitará la optimización y capacitación del mismo, acorde a los medios que integran dicho sistema.
- Las diferentes adquisiciones de medios y sensores de obtención de información aérea modificaron la estructura y doctrina de los elementos de Interpretación de Imágenes.
- Las nuevas adquisiciones digitalizadas e informatizadas y su evolución tecnológica, demandan a los elementos de Interpretación de Imágenes mantener como exigencias mínimas de conocimiento, técnicas y procedimientos elementales para el procesamiento de información aérea, siendo éste uno de los requisitos fundamentales para incursionar en las nuevas herramientas.
- La organización de la Sección Interpretación de Imágenes con una estructura de compartimentos estancos y la concepción de empleo prevista en la actual doctrina dificultará su capacidad de apoyo oportuno a los diferentes elementos constitutivos de la mayor Unidad Táctica de inteligencia de combate.
- La digitalización e informatización de la mayor parte del proceso junto a la apropiada provisión de software y hardware especializado, permitirá que varias etapas del mismo puedan ser realizadas por un solo grupo del elemento, otorgándole flexibilidad al elemento de Interpretación de Imágenes.
- La normalización y estandarización de los documentos del proceso de obtención de información aérea, permiten lograr en cierta medida, una mayor fluidez en la producción de inteligencia, reduciendo los tiempos y acelerando dicho proceso.

- La tecnología de uso dual y su marcada injerencia en materia de interpretación de imágenes, es aprovechada y adaptada a las necesidades operacionales del elemento de Interpretación de Imágenes pasando a constituir herramientas fundamentales de trabajo y capacitación.

## CAPITULO III

### LA INCIDENCIA DE LOS INTÉRPRETES DE IMÁGENES EN LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

**Objetivo:** Describir el grado de importancia de los intérpretes de imágenes en el proceso de obtención de información aérea para la adopción de una resolución de comando.

#### 1. Introducción

En este Capítulo, describiremos aquellos componentes que consideramos, son la parte modular y actores principales en el proceso de obtención de información aérea: el factor humano representado por el Especialista, denominado intérprete de imágenes y su objeto de estudio: la información aérea.

Entendemos que es en el nivel de conducción estratégico operacional y/o táctico superior, donde los especialistas de inteligencia cobran mayor relevancia en su asesoramiento por la complejidad del problema militar al que se deben enfrentar.

Hemos observado como las nuevas tecnologías influyen en la aceleración del proceso y sumado a ello, como en los nuevos escenarios operacionales, la velocidad en la adopción de resoluciones constituyen un factor de éxito y por eso la necesidad de disponer de información en oportunidad.

En síntesis, lo que se espera lograr es actuar más rápido que el oponente, trasladándolo al concepto que expresara BOYD, John (Ciclo OODA “Observar, Orientar, Decidir y Actuar”),<sup>71</sup> será en el paso “Observar” donde los intérpretes deberán darle al decisor una visión completa de la zona de interés en un menor tiempo permitiendo con ello generar una ventaja. Y es así, porque:

*“...la persona procesa simultáneamente...entre los hechos del mundo real que está observando tal como es y los hechos del mundo como un cree que deberían ser...trata de... producir ideas para ser capaz de manejar esas diferencias...”*<sup>72</sup>

---

<sup>71</sup> ALVAYAY CASTRO, Enrique; El uso del tiempo como arma, una descripción muy breve del trabajo de John R. Boy; In: [www.revistamarina.cl/revistas/2008/4/alvayay.pdf](http://www.revistamarina.cl/revistas/2008/4/alvayay.pdf); 20 Julio 2012.

<sup>72</sup> Ibidem: Pág. 342

## 2. El Especialista

Cuando indagamos sobre los intérpretes de imágenes, la primera definición a la que arribamos es:

*“Persona especializada en la reunión de información mediante la interpretación de fotografías terrestres y aéreas, de todo otro documento que posea imágenes...”*<sup>73</sup>

Asumiendo que éste actuará en la anteúltima etapa, Proceso de la información obtenida, del Ciclo de Producción de Inteligencia.

Pero el intérprete de imágenes, integra un subsistema que actúa dentro del Ciclo, no sólo incidiendo en la etapa de Proceso, sino que el mismo para lograr su propósito debe interactuar en todas las etapas del Ciclo del elemento al que apoya.

Por su especificidad en las técnicas de empleo, el intérprete de imágenes, asesorará desde el paso Dirección hasta el de Diseminación, obviamente su esfuerzo principal estará dado en los pasos de la Obtención y Proceso, serán estos su razón de ser.

Existe también un aspecto técnico, que limita su accionar:

*“Según fuere el equipo sensible a emplear para la obtención de imágenes, variara la forma de empleo, el personal necesario, como las características de las imágenes a obtener...”*<sup>74</sup>

Asimismo, advertimos que en toda definición sobre los intérpretes de imágenes, trasciende el término “Especialista”, esa especialidad a la que hacen referencia está dada por el tecnicismo del método que emplean para realizar su análisis, integración y deducción a la que será sometida la información obtenida, pero fundamentalmente estará caracterizada por la fuente que explotan. Es entonces donde se abre una variada gama de fuentes a explotar, de la que sólo, por el presente trabajo, quedará abocada a las imágenes obtenidas por sensores remotos aéreos con capacidad de obtener dichos productos en tiempo real.

---

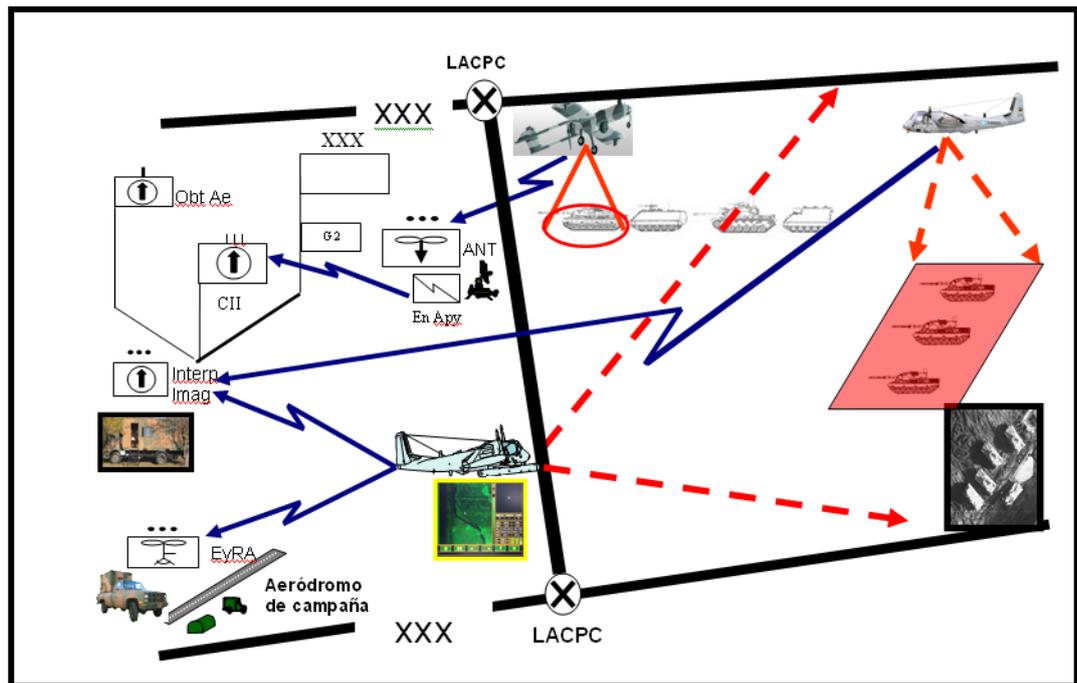
<sup>73</sup> EJÉRCITO ARGENTINO; RFP 99-01; Terminología castrense de uso en el Ejército Argentino – Intérpretes de Imágenes (Icia); (2001).

<sup>74</sup> EJÉRCITO ARGENTINO; ROD 11-01; Inteligencia táctica; Art. 11.020; Aspectos técnicos particulares; (2008)

Los diferentes sensores remotos aéreos podrán obtener productos en “*tiempo real o casi real*”,<sup>75</sup> y esta diferenciación está dada por el tiempo que le demanda al Especialista, disponer de dicha información para realizar su tarea.

Es por ello que las fotografías aéreas que reciba el intérprete de imágenes, una vez arribada la aeronave, será considerada información obtenida en tiempo casi real y aquella que por el sensor remoto empleado, transmita en forma continua y sea recepcionada al instante por el intérprete, se considera información obtenida en tiempo real.

Para comprender como se integra el intérprete de imágenes en el Ciclo de Producción de Inteligencia, decidimos basarnos en la doctrina del Ejército Argentino, que contempla el empleo de la organización que los aglutina, la Sección Interpretación de Imágenes perteneciente a la Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea (Ca Icia Obt Ae).



Concepto de empleo operacional de la Ca Icia Obt Ae.<sup>76</sup>

<sup>75</sup> NANTILLO, Diego Hernán (My EA); “Los sensores remotos pasivos para plataformas aéreas tripuladas de ala fija de inteligencia del Ejército Argentino para la obtención de información del Sistema de Inteligencia de Combate a fin de contribuir a la toma de decisiones de los niveles de la conducción Táctico Superior y Estratégico Operacional”; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2009; Pág. 7.

<sup>76</sup> EJÉRCITO ARGENTINO; ROP 11-14; Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea; Art. 1.006; Anexo 1 Concepto operacional de empleo de la Ca Icia Obt Ae; (2007).

En un primer análisis, al observar este gráfico, nos permite inferir la necesidad de la especialización de los intérpretes de imágenes y como éstos influyen antes, durante y después de la obtención de la imagen. Sin dicha influencia sería ineficiente o incompleta la resultante final de dichos productos.

Es la misma imagen que actuará en la percepción del que la reciba y podrá muchas veces a causa de su percepción incurrir en errores de apreciación y asesoramiento. Por ello que quien la solicite, contará con los Especialistas los cuales asesorarán para seleccionar el medio de obtención más adecuado de acuerdo al requerimiento a satisfacer.

De esta manera el intérprete propone el medio más adecuado para que obtenga el producto acorde a las necesidades de planeamiento y posibilite así, reducir la incertidumbre, acorde al riesgo que aceptará asumir el decisor.

El Especialista, colaborará con el decisor, para que éste, llegue a un punto intermedio “prudente”, teniendo en ambos extremos, para hacerlo en forma esquemática o lineal, al “temerario y en el otro al “timorato”, que como fuera expresado por MASPERO,<sup>77</sup> en su artículo, será el prudente quien buscará resolverse, sin disponer de la certeza absoluta, porque acepta un cierto grado de riesgo acorde con la valorización del problema que deberá resolver.

Si decíamos que, a la interpretación de imágenes la entendemos como:

*“...la acción de examinar las imágenes con el propósito de descubrir, identificar y localizar los objetos que en ellas existen, a fin de juzgar su significado e importancia”.*<sup>78</sup>

Es fundamental para ello, que la misma posea la forma y fondo que le permita al intérprete transitar por la totalidad de los niveles de interpretación de imágenes.

Por la diferenciación de estos niveles, adquiere mayor relevancia la especialización del intérprete de imágenes, las imágenes producto de la percepción de quien las posea, comienzan a actuar con la simple lectura, en muchas ocasiones si dicha lectura es realizada por personal no calificado, y aunque aparente entregar un gran cúmulo de información respondiendo a los requerimientos o necesidades del

---

<sup>77</sup> MASPERO, Aldo (Tcnl EA); Disparen sobre la incertidumbre; Introducción; Revista de la Escuela Superior de Guerra; (Marzo / Abril 1974); Pág. 57.

<sup>78</sup> EJÉRCITO ARGENTINO; ROP 11-14; Compañía de Inteligencia de Obtención Aérea; Art. 4.001; La interpretación de imágenes; (2007).

planeamiento, indefectiblemente no habrán agotado el tratamiento total de la imagen, privándose voluntariamente de adquirir mayor información.

Será entonces el Especialista, entiéndase intérprete de imágenes, que ejecutará el futuro análisis e interpretación, para poder arribar a conclusiones de peso y determinar su verdadero significado. Este, en muchos casos, no podrá alcanzar un estado de certeza total y es ahí donde si no dispone de otras herramientas para reducir la incertidumbre, con mayor información, tendrá presente que:

*“...no se tratará de encontrar en la fotografía lo que él o su jefe o Comandante quisieran ver, sino hallar lo que realmente exista...”*.<sup>79</sup>

Cuando se recibe el producto resultante de los elementos de obtención de información aérea, es el intérprete el que le da valor, significado e importancia a dicha información aérea.

No estará exento de incurrir en errores, esto será disminuido por la experiencia del mismo, pero fundamentalmente dispone de un procedimiento técnico que le permite reducir el grado de error, el cual aplica al inicio del Ciclo, seleccionando la forma que deberá recibir el producto.

Indudablemente tanto en la selección del producto, como en los diferentes niveles por los que transcurre la labor del intérprete, está presente un factor difícil de medir, pero de gran influencia, tanto en él, como en el decisor, dicho factor denominado percepción, moldeara la visión de la realidad.

Cuando decimos que afecta tanto al intérprete como al decisor, es porque la percepción actúa tanto en el emisor de la visión sesgada sobre una cosa y en el receptor que al recibir el mensaje, le incorpora los aditivos de acuerdo a su realidad, debido a que sus conocimientos sobre la situación o el problema, a la vez de ayudarlo y reducirle la incertidumbre, también le filtrarán cierta información, que creará no relevante, siendo muchas veces, estas irrelevancias las configuradoras de la verdadera realidad.

Una vez más, justificamos lo expresado anteriormente, “no tratar de encontrar lo que el Jefe o Comandante quieran ver”, para lograr esta complementación, el intérprete quien actúa bajo los límites de las necesidades de información del órgano de dirección, no debe estar persuadido por estos,

---

<sup>79</sup> EJÉRCITO ARGENTINO; RFP 11-02; Interpretes de imágenes – Fotointerpretación; Art; 9.010; Personal fotointérprete; (1969).

*“...deberá señalar honestamente aquello sobre lo que él este seguro, pero tampoco deberá poner un interrogante a todo aquello que descubrió con el pretexto de no tener una certidumbre total...”.<sup>80</sup>*

Además de disponer de herramientas procedimentales, el intérprete posee aptitudes, cualidades y capacidades, descritas en las diferentes bibliografías sobre estos, es por ello que no podemos dejar de mencionar que existe una cualidad fundamental, la intuición, la misma está desarrollada en forma indirecta al describir las “*cualidades intelectuales*”,<sup>81</sup> constituyendo una:

*“guía en el proceso decisional...en el sentido de libre y automática elaboración de las informaciones presentes, de las experiencias pasadas y de los conocimientos aprehendidos, desarrollados en nuestro cerebro a una velocidad inexplicable y a un nivel que están apenas debajo de la plena conciencia”.*<sup>82</sup>

La materialización del producto resultante, será considerada por éste, teniendo presente no solo el objetivo del requerimiento a satisfacer, los medios disponibles, su capacidad de análisis, sino también el tiempo y forma que le demandará su tarea.

Como desarrolláramos en los capítulos anteriores, el factor tecnológico, siempre ha influido, en todos los componentes del subsistema de obtención de información aérea. Fue el desarrollo del avión y su empleo hacia finales de la Ira Guerra Mundial, donde comenzó a utilizarse ese vector para la obtención de información aérea, más precisamente la fotografía aérea.

Quedó demostrado que dichos avances, directa o indirectamente afectaron al proceso de teledetección, sus sensores, vectores, imágenes, transmisión de datos, etc. produciendo indefectiblemente por propiedad transitiva un avance en la formación y empleo de los intérpretes de imágenes.

Debemos también considerar que así como el desarrollo le otorgo ciertas ventajas, el ingenio humano se encargo de desarrollar distintos artilugios para sortear esas capacidades. Es por ello que a medida que los adelantos tecnológicos favorezcan la obtención de información aérea, de igual manera se deberá

---

<sup>80</sup> EJÉRCITO ARGENTINO; RFP 11-02; Interpretes de imágenes – Fotointerpretación; Art; 9.020; Personal fotointérprete; (1969).

<sup>81</sup> *Ibidem*: Art. 9.10.

<sup>82</sup> CAMILLI, Gabriel Anibal (My EA); El método intuitivo en el proceso decisional; Primera Parte; Revista de la Escuela Superior de Guerra; Pág(s). 86-99.

incrementar la capacidad de evaluación dicha información, que les permita discernir entre lo real y lo aparente.

### 3. El tiempo

Estamos en condiciones de afirmar que una característica sobresaliente en todos los desarrollos tecnológicos, que afectan al Ciclo, está dada por la velocidad, más precisamente por el tiempo que influye en su proceso. Ya sea éste, por los medios empleados para la obtención de la imagen, por la reproducción de la misma o por la transmisión.

Si nos remitimos a los reglamentos, estos permanentemente hacen hincapié en el factor tiempo. Esta visión está ligada a la importancia del factor tiempo en relación al factor costo, es por ello la importancia de la imagen como información, ya que posibilita con un menor costo, obtener información variable tanto en calidad como en cantidad, sumado a esto el reducido tiempo para obtenerla.

Decíamos al principio que el Especialista tiene capacidad de influir antes del proceso de obtención incidiendo sobre el factor tiempo, siendo este uno de los aspectos más importantes a considerar junto con el requerimiento. Dicho factor mantiene su influencia y trascendencia durante la Obtención, en el Proceso y en la Diseminación. En el Proceso, muchas veces influirá en la parte procedimental y de acuerdo al tipo de requerimiento, será el método a emplear.

Podemos remitirnos a un claro ejemplo de la influencia del mismo, el cual está relatado y estudiado por IVES.<sup>83</sup> El mismo plantea una de las problemáticas que afectan a las tropas de su país desplegadas en Afganistán, en torno al Proceso de Obtención de información aérea:

*“...sobre todo contenida en imágenes y video, por parte de sistemas aéreos tripulados o no, así como la transmisión oportuna...”*<sup>84</sup>

El autor vislumbra en dicha obra que la respuesta a los requerimientos de información aérea, están condicionados por el método y el procedimiento que emplean, antes que por la necesidad de los usuarios.

---

<sup>83</sup> JAUREGUI Pablo Martín (Cap); Se merecen algo mejor; Manual de informaciones; Vol. LIII; Nro. 1; 2011; Pág(s) 48-54. Extraído de IVES, John M. (Mayor Ejército EEUU); They deserve better; C4ISR Journal; Vol. 9; Nro. 3; Springfield, EEUU; Abril 2010.

<sup>84</sup> *Ibidem*: Pág. 48.

El proceso a que hace referencia, comienza en el nivel GUC, donde el órgano de dirección de inteligencia, identifica el problema mediante los indicios y demás artilugios para luego confeccionar su plan de obtención.

A su vez, sincroniza los medios disponibles para la obtención de imágenes a través de sus sistemas de obtención y coordinando con el elemento superior en caso de no disponerlos. Pero ese plan, al ser elevado, comienza a verse afectado por diferentes validaciones y autorizaciones que realizan los niveles de comando.

En el sistema automatizado que disponen las fuerzas americanas denominado PRISM (Planning Tools for Resource Integration Sincronization Management),<sup>85</sup> herramienta de planeamiento para la gestión, sincronización e integración de recursos, les permite que el requerimiento elevado por la gran unidad de combate, luego de ser validado y autorizado por su órgano de dirección, sea integrado con los otros requerimientos de sus elementos y transmitido al órgano de dirección de inteligencia del elemento superior.

*“El PRISM es un servicio en línea para ejecutar en forma completa el ciclo de reunión de información, ejecutado por elementos aéreos, a nivel del teatro de operaciones”.*<sup>86</sup>

Esto produce indefectiblemente que a medida que aumentan los requerimientos en cada nivel de comando, se incrementa el tiempo que debe disponer cada órgano de dirección para su evaluación y autorización.

Normalmente, relata el autor, el órgano de dirección combinado de las fuerzas desplegadas, en menos de un día aprueba el pedido de información y el sistema PRISM automáticamente ubica ese pedido de acuerdo a la prioridad de la necesidad de imágenes. Asimismo remarca que para arribar a la instancia del nivel combinado, han transcurrido como mínimo uno o dos días, desde la generación del requerimiento.

*“Cualquier variable introducida en cualquier parte del proceso, podría aumentar significativamente el tiempo requerido para que se cumpla todo el proceso”.*<sup>87</sup>

Observamos con ello que para la realidad que enfrentan los medios anteriormente descritos y como lo expresara el autor, reducir los tiempos que insume el proceso de generación de requerimientos y la obtención misma de la

---

<sup>85</sup> JAUREGUI Pablo Martín (Cap); Se merecen algo mejor; Manual de informaciones; Vol. LIII; Nro. 1; 2011; Pág. 49. Extraído de IVES, John M. (Mayor Ejército EEUU); They deserve better; C4ISR Journal; Vol. 9; Nro. 3; Springfield, EEUU; Abril 2010.

<sup>86</sup> *Ibidem*: Pág(s) 48-54.

<sup>87</sup> *Ibidem*: Pág. 50.

información será su necesidad inmediata, aunque no descarta que dicha adecuación es la mas difícil de materializarse.

Uno de los factores determinantes de la aplicación de dicho procedimiento, queda explicado en la nota del traductor<sup>88</sup> de dicho artículo, el cual refiere, debido a las características de los medios empleados, su grado de sofisticación, tecnicismo, costo de operación, capacitación de los operadores, etc., conllevan a la centralización en el empleo de los mismos.

En el Ciclo será fundamental el método a emplear. Así expone nuestra doctrina, para los intérpretes, dos métodos de interpretación:<sup>89</sup>

- Método sistemático, cuando no se dispone de información básica sobre el requerimiento a satisfacer.
- Método dirigido, cuando se desea confirmar información básica disponible, obviamente los tiempos en ambos casos varían e influyen en todo el Ciclo.

Una vez cumplido los pasos del Ciclo incluyendo la transmisión de la información aérea, permitiéndole al intérprete disponer de su objeto de estudio, la imagen reproducida en una pantalla. Podemos afirmar que gracias a las nuevas tecnologías, estamos disponiendo de información en tiempo real, el desafío para ellos pasará por lograr extraer la mayor cantidad de información en el menor tiempo.

De acuerdo a lo expuesto por el personal de la Sección Interpretación de Imágenes de la Ca Icia Obt Ae/Dest Icia Comb 601,<sup>90</sup> los mismos se encuentran innovando y experimentando sobre la interpretación de imágenes digitales transmitidas en tiempo real, por medio de video, con el propósito de generar un procedimiento que les permita apreciar entre otras cosas, el tiempo de demora en la explotación del producto para lograr un asesoramiento oportuno.

Los principales desafíos que enfrentan, están marcados por la transmisión de la imagen en forma simultánea a distintas terminales, recibiendo la misma, en la

---

<sup>88</sup> JAUREGUI Pablo Martín (Cap); Se merecen algo mejor; Manual de informaciones; Vol. LIII; Nro. 1; 2011; Pág. 53. Extraído de IVES, John M. (Mayor Ejército EEUU); They deserve better; C4ISR Journal; Vol. 9; Nro. 3; Springfield, EEUU; Abril 2010.

<sup>89</sup> EJERCITO ARGENTINO; RFP 11-02 Interpretación de imágenes-Fotointerpretación; Art. 10.002; Métodos de interpretación; (1969).

<sup>90</sup> Información obtenida con autorización del J Dest Icia Comb 601, Cnl MOSTEIRIN, Celestino; en visita a las instalaciones de la Sec Interp Imag/Ca Icia Obt Ae/DIC 601; 08 junio 2012.

terminal del elemento que ejecuta la obtención y como mínimo en el puesto del órgano de dirección de inteligencia de la unidad solicitante.

Los Intérpretes determinaron como exigencia mínima necesaria a realizarle a la imagen capturada, los tres niveles de interpretación de imágenes (lectura, análisis, interpretación), por ello al producto obtenido y seleccionando las partes del mismo que deben especificar, lo reproducen como mínimo tres veces para lograr cubrir esos niveles.

Con la disponibilidad de diferente software, les permite ir señalizando en la imagen aquellos objetos o indicios que deberán ampliar en su estudio, teniendo presente que mientras se ejecutaba la obtención de la imagen, un Intérprete se dedica a registrar los momentos críticos observados.

Normalmente ocurre, que el Comandante, presencia la misión de vuelo y observa las imágenes que va transmitiendo la aeronave, y fija ciertas prioridades para futuros estudios, los cuales son tenidos en cuenta por el Intérprete, para comenzar a preparar las herramientas necesarias, para realizar el mismo.

Para la elevación de sus informes, el Intérprete podrá confeccionar un informe inmediato o un informe avanzado, o ambos en forma secuencial. Con la disponibilidad de la informática y las herramientas para el tratamiento de imágenes digitales, dichos informes mantienen un aspecto formal común variando su forma de representarlo buscando la mejor representación que sea amigable a los sentidos de quien la reciba y conforme a las posibilidades de los medios de transmisión.

Debemos remarcar que tanto la imagen cruda como el producto resultante quedarán archivados ya que:

*“La información obtenida por este medio, satisfará necesidades inmediatas...pero a su vez esta información podrá satisfacer interrogantes a otros niveles de conducción. (Teniendo en cuenta que la información no tiene nivel; pero si la inteligencia resultante)”.*<sup>91</sup>

---

<sup>91</sup> MONTI, Carlos Guillermo (Cap EA); Una imagen vale mas que mil palabras; Revista de la Escuela Superior de Guerra; Nro. 539; Oct-Dic 2000; Pág. 71.

Permitiendo de esta manera, poseer los recursos necesarios para cuando deban ser empleados a futuro, logrando una aceleración en el proceso, en definitiva observamos la permanente preocupación por actuar mas rápido.

#### **4. Conclusiones parciales**

Sobre lo desarrollado en el presente Capítulo podemos expresar a modo de conclusión que:

- El decisor mediante su incidencia directa o indirecta sobre los responsables de interpretar imágenes ejercerá una influencia determinante en los resultados de la actividad del intérprete de imágenes.
- Se puede determinar la aptitud del Especialista al evaluar su capacidad de expresar y presentar en sus conclusiones el producto resultante al que se sometió la información diferenciando lo aparente representado por la imagen de lo real producto de su experiencia y técnicas empleadas.
- En esta actividad, mucho más que en otras, el factor tiempo para el intérprete de imágenes es de suma importancia para el aprovechamiento de los medios disponibles y la respuesta inmediata de los requerimientos a los usuarios.
- El accionar del oponente, las necesidades propias del planeamiento y las limitaciones técnicas de los medios que se empleen conformarán los parámetros de comparación definitorios para determinar la premura, como parte esencial constitutiva del procesamiento de información aérea obtenida en tiempo real.
- Las nuevas tecnologías permiten acelerar las etapas de obtención y los diferentes software especializados en el tratamiento de imágenes facilitan las etapas de procesamiento; la capacitación e instrucción como también la práctica de lo aprendido son fundamentales para adquirir la experiencia necesaria que le otorgue al Especialista celeridad y precisión a sus asesoramientos.

## CONCLUSIONES FINALES

### EXISTEN LOS GRISES

Luego de haber analizado los pilares fundamentales en los que vemos el basamento de nuestro análisis: la tecnología, las organizaciones y el hombre, y buscando comprender como estos en el proceso de obtención de información aérea y más precisamente en los elementos encargados de su interpretación, estamos en condiciones de concluir a modo de silogismo que:

- ✓ La adquisición de nuevos sensores remotos con tecnología de avanzada y la disponibilidad de equipos desactualizados conlleva, a que los elementos de interpretación de imágenes deban internalizar el impacto que ello produce e innovar doctrinariamente, optimizando los recursos y reorganizándose, manteniendo como fortaleza sus experiencias y cogniciones básicas, ya que estos serán los filtros preceptuales que los limitarán.
- ✓ La digitalización de los productos resultantes que permiten obtener una imagen amplia de la zona de estudio adaptada a las necesidades de cada Comandante, la disponibilidad de una base de datos consolidada y con posibilidades de acceso a distancia que facilitan y aceleran el procesamiento de obtención de información aérea, constituyen uno de los mayores avances y desafíos tecnológicos para los elementos de interpretación de imágenes.
- ✓ La posibilidad de disponer de un gran volumen de datos en tiempos acotados y la capacidad de los elementos de interpretación de imágenes para su asimilación, comprensión y análisis, determinaran los límites del avance tecnológico a aplicar en el procesamiento de información aérea.
- ✓ La posibilidad de disponer de información aérea en tiempo real, en forma simultanea a diferentes usuarios, abarcando mayores espacios, reduciendo los tiempos del proceso permitiéndole al Comandante adoptar resoluciones oportunas y ejecutarlas al instante conlleva a una mayor centralización en la utilización de dichos medios.
- ✓ La aparición de nuevas tecnologías que favorecen el procesamiento de la imagen, conlleva en forma consecuente la generación de otras tecnologías que permiten interferir y/o distorsionar el producto resultante produciendo errores de

percepción, por ello no debemos otorgar una valoración superior a la información obtenida sin antes someterla a los Especialistas.

- ✓ Disponer de diferentes sensores remotos y una variada gama de medios para la obtención de información aérea, permitiéndole al Comandante reducir su incertidumbre con mayor información, conlleva en forma proporcional a un incremento en los requerimientos de información aérea, lo cual exige aumentar y homologar paralelamente, la capacidad de análisis de la información para no malograr el Ciclo de Producción de Inteligencia.
- ✓ El conocimiento de las capacidades técnicas de los diferentes sensores y del requerimiento de información aérea, la disponibilidad de herramientas tecnológicas que facilitan y aceleran, el futuro proceso al que será sometida la información obtenida permite a los elementos de Interpretación de Imágenes realizar el oportuno asesoramiento para la utilización de los medios más idóneos para la obtención de dicha información.
- ✓ Los elementos de Interpretación de Imágenes asesoran objetivamente sobre la situación observada y teniendo en cuenta que la conducción Estratégica Operacional es, en síntesis, el arte y ciencia de conducir las fuerzas puestas a disposición, podemos inferir que los elementos de Interpretación de Imágenes entre otros, conforman la parte científica de dicha fórmula.
- ✓ La utilización gradual de los procedimientos para la interpretación de imágenes que permitan modificar conjeturas evitarán que el Especialista quede ligado a una visión preconcebida o concepción prejuzgada sobre la información que le transmite la imagen a priori.
- ✓ El aspecto cuantificable de la información que permita a esta ser emitida y su validación y significado acorde a las necesidades de inteligencia del decisor que logren reducirle la incertidumbre, conforman algunas de las características fundamentales que deben poseer las nuevas tecnologías aplicadas a la interpretación de imágenes.
- ✓ Las bases de conocimientos teóricos prácticos aplicados a la actividad militar y la explotación de las herramientas tecnológicas que incrementan la velocidad y automatización, le brindarán al elemento de Interpretación de Imágenes una ventaja en su análisis personal.

- ✓ La tecnología digital de imágenes, posee la particularidad de ser multidisciplinaria y de libre acceso comercial, facilitando con ello la adquisición y capacitación de los elementos de Interpretación de Imágenes, otorgándoles una vasta gama de herramientas acorde a sus propias necesidades y con transferencia tecnológica de invaluable valor.
  
- ✓ La tendencia de los decisores hacia la centralización en el manejo de los medios de obtención de información aérea, que les permite explotar las ventajas de la información en tiempo real y la multiplicidad de usuarios que podrán disponer de ella impone a los elementos de Interpretación de Imágenes una organización flexible y descentralizada pero con una estandarización y normalización del producto resultante que facilite su empleo.

Relacionado con el interrogante que diera origen a este trabajo, podemos expresar que sin lugar a dudas la influencia de las nuevas tecnologías de obtención de información en las actividades de los elementos responsables de la interpretación de imágenes aéreas generará oportunidades y fortalezas, si la organización logra adecuarse, en tiempo y forma, a estas.

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Libros

- GEBEL G., MOSQUERA J., CLARIA H., CETTOLO V., MARINO A., POSADAS G.; **Grumman OV-1D MOHAWK en la aviación de Ejército**; 1ra Edición. Buenos Aires; Ediciones Avialatina; 2008.
- PELLA COLLOM, Guillem; **Entre Ares y Atenea-El debate sobre la Revolución de Asuntos Militares**; 1ra Edición; Madrid; España; UNED Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado; 2008.
- PUNGITORE, José Luis; **Sistemas de Información como herramienta Competitiva-Un enfoque integrador**; 1ra Edición. Buenos Aires; Temas UADE; 2008.
- SOHR, Raúl; **Las guerras que nos esperan**; 1ra Edición. Chile; Ediciones B. Marzo 2000.
- VILCHES, Lorenzo; **La lectura de la imagen-Prensa, cine, televisión**; 9na Edición. Barcelona; España: Paidós Comunicación; 1984.

### 2. Reglamentos

- Ejército Argentino. ROP 11-01 **“Análisis gráfico de inteligencia”**. Cap IV. (2007)
- Ejército Argentino. ROP 11-14 **“Compañía de inteligencia de obtención aérea”**. (2007).
- Ejército Argentino. ROD 05-01 **“Conducción de comunicaciones”**. Cap V. (2001).
- Ejército Argentino. ROP 11-04 **“Destacamento de inteligencia de combate”**. (2006).
- Ejército Argentino. ROD 11-01 **“Inteligencia táctica”**. Cap I, II, VI, XI, XII, XIII. (2008).
- Ejército Argentino. RFP 11-02 **“Interpretación de imágenes – fotointerpretación”**. Cap IX, X, XII. (1969).
- Ejército Argentino. ROD 00-02 **“La conducción táctica superior terrestre”**. (1995).
- Ejército Argentino. ROD 71-01 **“Organización y funcionamiento de los estados mayores”**. Cap IX. (1998).

- Ejército Argentino. ROB 00-01 “**Reglamento de conducción para el instrumento militar terrestre**”. (1992).
- Ejército Argentino. RFP 99-01 “**Terminología castrense de uso en el Ejército Argentino**”. (2001).

### 3. Leyes, decretos y resoluciones ministeriales

- Ley 24.948 “**Ley de restructuración de las Fuerzas Armadas**” In: [www.mindef.gov.ar/institucional/marco\\_legal/ley-24948.php](http://www.mindef.gov.ar/institucional/marco_legal/ley-24948.php); (04 abril 2012).
- Ley 25.520 “**Ley de Inteligencia Nacional**” In: [www.mindef.gov.ar/institucional/marco\\_legal/ley-25520.php](http://www.mindef.gov.ar/institucional/marco_legal/ley-25520.php); (02 abril 2012).
- Decreto Nro. 1961/2006 “**Directiva sobre organización y funcionamiento de las FFAA**” In: [www.mindef.gov.ar/institucional/marco\\_legal/decreto-1691-2006.php](http://www.mindef.gov.ar/institucional/marco_legal/decreto-1691-2006.php); (05 abril 2012).
- Mensaje Militar del JEMGE; 13 de Noviembre de 2009; **Día de la Inteligencia Militar**; In: [www.ejercito.mil.ar/site/asuntos/discurssojemge.asp](http://www.ejercito.mil.ar/site/asuntos/discurssojemge.asp); (09 abril 2012).

### 4. Publicaciones, manuales

- AGUILAR HUERGO, Pablo; **Interpretación de imágenes**; Tomo I y II; Edición 1999; Manual para uso particular de la Escuela de Inteligencia Ejército Argentino;
- BUSCAGLIA, Adrián (Cnl EA); Jefe del Proyecto LIPAN; Dirección de Investigación, Desarrollo y Producción; **Presentación Sistema ANT LIPAN M3**; (2009); En soporte digital.
- CHAVARRIA, Adrián Edmundo (My EA); **Determinar las necesidades tecnológicas todo tiempo, para operativizar el sistema de inteligencia aéreo de obtención de imágenes, de aplicación dual en el nivel táctico superior**; Estudio de Estado Mayor; Escuela superior de Guerra; 2008.
- CORREA, Carlos Gastón (My EA); **La necesidad de una transformación en el pensamiento del Ejército Argentino ante los imperativos de la era de la información**; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2010.
- HERNANDEZ, Domingo, BISLICK, Mario, CHACON, Leira; **Reconstrucción tridimensional de objetos a partir de una imagen bidimensional**; 2009; Seventh Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI); San Cristóbal; Venezuela; In: [http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/Papers/EIT144\\_Hernandez.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2009-Venezuela/Papers/EIT144_Hernandez.pdf).

- ISRAEL PEREZ, Llopi y Dr. ESTEVEZ DOMINGO, Manuel (Dir) Tesis Doctoral; **Arquitectura de un sistema C4ISR para pequeñas unidades**; España; (2009); (En soporte magnético Proyecto SITEA – Marzo 2012).
- NANTILLO, Diego Hernán (My EA); **Los sensores remotos pasivos para plataformas aéreas tripuladas de ala fija de inteligencia del Ejército Argentino para la obtención de información del Sistema de Inteligencia de Combate a fin de contribuir a la toma de decisiones de los niveles de la conducción Táctico Superior y Estratégico Operacional**; Investigación de Estado Mayor; Escuela Superior de Guerra; 2009.
- PEREDO, Raúl J.; **Sistema de procesamiento de imágenes digitales**; Edición 1997; Apuntes XV Curso Radar de Apertura Sintética y sus aplicaciones (2007); Centro de Sensores Remotos-Fuerza Aérea Argentina.

## 5. Revistas

- AGUILAR HUERGO, Pablo; **Minería de la información para la inteligencia de imágenes**; Manual de informaciones; Vol. LI; Nro. 2; 2009.
- ALVAYAY CASTRO, Enrique; **El uso del tiempo como arma, descripción muy breve del trabajo de John Boy**. [www.revistamarina.cl/revistas/2008/4/alvayay.pdf](http://www.revistamarina.cl/revistas/2008/4/alvayay.pdf); (20 Julio 2012).
- JAUREGUI Pablo Martín (Cap); **Se merecen algo mejor**; Manual de informaciones; Vol. LIII; Nro. 1; 2011.
- LAFFERRIERE, Guillermo Horacio Eduardo (Tcnl EA); **Las nuevas tecnologías y el mando centralizado**; Manual de informaciones; Vol. XLVI; Nro. 2; 2004.
- LAFFERRIERE, Guillermo Horacio Eduardo (Tcnl EA); **El criterio cero defecto**; Revista de la escuela Superior de Guerra; Nro 539; Oct-Dic 2000.
- MASPERO, Aldo (Tcnl EA); **Dispáren sobre la incertidumbre**; Revista de la Escuela Superior de Guerra; Nro 355; Mar-Abr 1974.
- MONTI, Carlos Guillermo (Cap EA); **Una imagen vale mas que mil palabras**; Revista de la Escuela Superior de Guerra; Nro. 539; Oct-Dic 2000.
- PERRICELLI, Robert F; **Perspectiva para el dominio de la inteligencia en el campo de batalla**; Manual de informaciones; Vol. XLV; Nro. 3; 2003.
- ROBINSON, Herberto (Gr1 Br(R) EA); **RMA: después de la revolución tecnológica militar**; Manual de informaciones; Vol. XLV; Nro 4; 2003.

## 6. Páginas de Internet

- [www.adobe.com/es/products/photoshop/tech-specs.html](http://www.adobe.com/es/products/photoshop/tech-specs.html); (20 junio 2012).
- [www.ec.europa.eu/health/opinions/light-spectrum.htm](http://www.ec.europa.eu/health/opinions/light-spectrum.htm); (24 abril 2012).
- [www.ejercito.mil.ar/sitio/\\_noticias/noticia\\_full.asp?Id=2864](http://www.ejercito.mil.ar/sitio/_noticias/noticia_full.asp?Id=2864); (12 abril 2012).
- <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/fotom.pdf>; (20 mayo 2012).
- [www.kolor.com/image-stitching-software-autopano-giga.html](http://www.kolor.com/image-stitching-software-autopano-giga.html); (20 junio 2012).
- [www.pinnaclesys.com/PublicSite/sp/Home](http://www.pinnaclesys.com/PublicSite/sp/Home); (20 junio 2012).
- [www.revistamarina.cl/revistas/2008/4/alvayay.pdf](http://www.revistamarina.cl/revistas/2008/4/alvayay.pdf); (20 Julio 2012).
- [www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm](http://www.upv.es/frechet/wavelets/imagenes/indice.htm); (02 mayo 2012).