



TEMA:

**LOS SISTEMAS SATELITALES DE CAPTACIÓN DE IMÁGENES Y SU
APLICACIÓN EN UN TEATRO DE OPERACIONES/ÁREA DE
RESPONSABILIDAD**

TÍTULO:

**EMPLEO DE LA INTELIGENCIA GEOESPACIAL EN APOYO AL
ESTADO MAYOR DE UN TEATRO DE OPERACIONES**

AUTOR: MAYOR (EA) CARLOS JOAQUÍN DEL CORAZÓN DE JESÚS FERRI RODRÍGUEZ

TUTOR: TENIENTE CORONEL (EA) MGR FACUNDO MARTÍN CASASOLA

Año 2023

Resumen

El empleo de imágenes satelitales, las cuales técnicamente se denominan archivos ráster, y de inteligencia geoespacial en los conflictos armados ha ido creciendo forma considerable en las últimas décadas, y su empleo tiene una múltiple aplicación en diversos campos de las organizaciones militares. Desde análisis de inteligencia, informes geográficos de las áreas de operaciones, productos de planeamiento y asesoramiento, cartas topográficas, pasando por la aplicación en los sistemas de tiro autónomo de la artillería o control de todo tipo de Aeronaves No Tripuladas (ANT), hasta ser el corazón de los sistemas de mando y control actuales que cada vez tienen más injerencia en los sistemas de armas modernos.

Todos los sistemas autónomos de tiro, poseen sistemas de procesamiento de datos de tiro, que están basados en Sistemas de Información Geográfica (SIG), a su vez la detección y localización de blancos en el campo de combate provienen de sensores autónomos, entre los que se incluyen ANT, radares o sensores, como así también sistemas semiautónomos operados por personal preparado para tal fin. Esto permite y facilita la comunicación de datos geoespaciales que aporta un alto grado de precisión para la afectación de blancos de alto valor del enemigo.

Dentro de los SIG, se pueden emplear y gestionar distintos tipos de archivos ráster que cada vez aportan información más oportuna y precisa, lo que contribuye a un análisis de mayor calidad en los estados mayores. En el Nivel Operacional, las imágenes satelitales y los sistemas de información geográfica, poseen una particular importancia, debido a que constituyen unas de las herramientas más avanzadas y precisas para que un Estado Mayor y su Comandante puedan conocer tanto la situación de sus fuerzas desplegadas, la ubicación y situación de las fuerzas enemigas, el estado del campo de combate y las condiciones meteorológicas. El conocimiento de estas variables, ya sea en forma directa de imágenes satelitales, como de otros productos e información geoespacial, puede provenir de múltiples sensores y fuentes, y un adecuado procesamiento, clasificación e integración permite generar diversos productos de inteligencia geoespacial que contribuyen de manera considerable, a reducir la incertidumbre en este nivel y por lo tanto a disipar la llamada niebla de la guerra que menciona Clausewitz en su famosa obra De la Guerra (Clausewitz, 2005).

Palabras Clave: Inteligencia, Imágenes Satelitales, Geoespacial, Sistemas, Ráster.

Índice

Introducción	1
Capítulo I	6
1.1 Aspectos doctrinales y consideraciones sobre la inteligencia geoespacial en el nivel operativo.....	6
1.2 Gestión de la información e inteligencia geoespacial.....	11
1.3 Capacidades, limitaciones y empleo de la Inteligencia Geoespacial	9
1.4 La inteligencia geoespacial en apoyo al nivel operativo.....	12
1.5 Inteligencia Geoespacial en las FFAA	8
1.6 Cuerpo doctrinario en las tres fuerzas	7
1.7 Consideraciones sobre el apoyo de inteligencia geoespacial en el nivel operativo de las fuerzas armadas argentinas	14
Capítulo II. La Inteligencia Geoespacial en el conflicto de Rusia y Ucrania	16
2.1 Imágenes satelitales en el conflicto entre Rusia y Ucrania	16
2.2 Inteligencia geoespacial en los momentos previos del inicio de la Operación Militar Especial Rusa sobre Ucrania.....	17
2.3 Inteligencia Geoespacial en los primeros meses del conflicto entre Rusia y Ucrania	21
2.4 Otros aportes de la inteligencia geoespacial en el conflicto entre Rusia y Ucrania.	23
Conclusiones finales.....	26
Bibliografía	29

Introducción

Desde la antigüedad, el conocimiento de la situación táctica de las tropas emplazadas en el campo de combate, tanto las propias como las del enemigo, ha sido una de las mayores preocupaciones de un comandante y de su Estado Mayor. Del mismo modo, el conocimiento preciso del terreno y de las condiciones meteorológicas, constituyen aportes de consideración al análisis de un Estado Mayor, tanto durante el planeamiento de las operaciones como en la conducción y dirección de las fuerzas.

En el libro “Los 13 principios de buen guerrear” (Tse, 1972), también conocido como “el Arte de la Guerra”, en el “Principio sexto”, titulado “De lo lleno y de lo vacío”, el autor trata las nueve variables relacionadas al terreno que afectan a un ejército, pero principalmente, aborda la problemática, desde el punto de vista de la relación de las decisiones que puede y/o debe tomar un comandante de acuerdo a los tipos de terreno, para de esa manera ser exitoso. No obstante, no siempre el comandante tiene un preciso conocimiento del terreno, y esto dificulta ya sea la toma de decisiones, o el comando y control de las operaciones en desarrollo. En ese mismo sentido, debido a que a menor conocimiento detallado de la ubicación y situación de las fuerzas en el terreno, tanto propias como enemigas, como la situación del mismo terreno, generan mayor incertidumbre para la toma de decisiones. Es por todo lo antedicho, que toda herramienta e información que contribuya a disminuir esa incertidumbre, permite una mayor calidad tanto de planeamiento como de toma de decisiones a un Estado Mayor y a su comandante.

En relación al conocimiento del campo de combate y a la situación y ubicación de las fuerzas, es pertinente recordar el ejemplo histórico de la Guerra de la Triple Alianza acaecida entre 1864 y 1870. Durante los primeros años del conflicto, los aliados, Brasil, Argentina y Uruguay, no lograban debilitar a las fuerzas del Paraguay, y en gran medida esto se debía a la falta de conocimiento del terreno en el cuál se operaba y las dificultades propias del ambiente geográfico, como a la ineficacia de lograr establecer un mapa unificado de operaciones de las fuerzas en presencia, como su ubicación precisa. El problema encontró solución con el aporte de un ingeniero militar polaco-argentino Roberto Adolfo Chodasiewicz, quién había utilizado el empleo de globos aerostáticos para la observación en conflictos europeos y en la Guerra de Secesión en los Estados Unidos de Norte América (Díaz-Duhalde, 2014). Con el nuevo artefacto, se logró realizar un mapa detallado y preciso, que permitió dirigir las

operaciones militares en forma precisa y coordinada, y fue a partir de entonces, que se logró la efectividad del accionar militar combinado y significó el comienzo de la derrota de las fuerzas paraguayas por parte de los aliados. Se puede decir que el resultado de ese mapa, puede compararse con el beneficio que hoy proporcionan las imágenes satelitales y su integración con procesamientos y productos de inteligencia geoespacial.

Específicamente en cuanto a las imágenes satelitales y a los SIG, los mismos tienen sus inicios en la década de los años sesenta del siglo pasado, y comenzaron a tener un desarrollo y aplicación considerable entre los años ochenta y noventa de ese siglo, particularmente por Estados Unidos y los países miembros de la OTAN, aunque también, en forma paralela, tanto Europa como la ex URSS desarrollaron sus propios sistemas. Estos sistemas se fueron desarrollando en forma simultánea junto con la tecnología satelital, que si bien hoy constituye una parte indisoluble de los SIG, se puede decir que los primeros sistemas de información geográfica, no necesitaban de la tecnología satelital, y básicamente eran mapas y datos asociados a una escala espacial y temporal.

Se podría establecer como uno de los primeros SIG, el mapa de estudio de contagios de las epidemias de cólera en Londres (Cerde L & Valdivia C, 2017), ocurridas entre 1848 y 1854, realizado por el médico John Snow, quién relacionó las fuentes agua para consumo de las personas que se contagiaban de cólera, con la cantidad de muertes por distrito, y con el lugar de desechos cloacales de la ciudad. Esta investigación geo-temporal, le permitió relacionar la causa que generaba enfermedad, con los lugares de desechos y la mayor incidencia de muertes.

Dentro de lo que se puede denominar SIG modernos, se puede mencionar su origen en 1960 en los Estados Unidos de Norte América, que iniciaron sus primeros desarrollos con la aparición de las computadoras (ESRI, 2023). Tres años más tarde Roger Tomlison, desarrolló el primer SIG informático para Canadá. La Universidad de Harvard fue pionera por esos mismos años, estableciendo el primer laboratorio geográfico informatizado que asociaba la geografía y la información cuantitativa y cualitativa. Fué en 1969 que Jack Dangermond, parte del laboratorio geográfico de la universidad de Harvard y su esposa, inician la fundación llamada Instituto de Sistemas de Investigación para el Ambiente ESRI por sus siglas en inglés. Ya en 1981 ESRI publicó su primer producto comercial y comenzó lentamente el empleo institucional

de los SIG, para consolidarse en los años noventa, y desarrollar su comercialización y uso masivo a nivel mundial a partir del siglo XXI paralelamente al avance de internet.

Militarmente, tanto las imágenes satelitales, como los SIG fueron empleados en forma más temprana en conflictos como las Islas Malvinas, como luego en la Guerra del Golfo, llegando hasta la actualidad, en que se emplean en todos los conflictos actuales.

En el caso particular de Argentina, actualmente existe doctrina conjunta sobre el planeamiento militar conjunto, que establece criterios y nociones generales del campo de inteligencia militar. Tanto en la Fuerza Aérea, como en la Armada, no se registra doctrina específica relacionada a la inteligencia de imágenes satelitales o geoespacial. Desde el año 2017 en el Ejército Argentino, se publicó el Reglamento de Inteligencia Geoespacial (Ejército Argentino, 2017) que aborda en forma integral la temática.

En cuanto al tema central de esta investigación, se han encontrado diferentes artículos y publicaciones que abordan esta disciplina en forma general, como el Trabajo Final Integrador titulado “Empleo de la Inteligencia Geoespacial para optimizar el planeamiento y la conducción de las operaciones militares en el nivel operacional” (Esby, 2011), el cual se enfoca en el aporte de este tipo de inteligencia, pero particularmente en la fase del planeamiento de las operaciones militares, y en el cual debe mencionarse que fue realizado más de una década atrás, cuándo en el Ejército Argentino no poseía doctrina específica aún, y con la consideración que el avance tecnológico en poco más de una década amerita una actualización de los conceptos, medios y productos que se obtienen y emplean en la actualidad, tanto en el campo netamente técnico, como su aplicación en el ámbito militar. Otros trabajos como “La Política Geoespacial en el Ministerio de Defensa” (de Quirós & Ramos López, 2011), o “La toma de decisiones en el campo militar, basado en información geoespacial temática para la seguridad y defensa en Ecuador” (López, Puga, Yépez, & Maiguashca, 2019), tratan el tema en forma general y aplicado a sus respectivos países o instituciones, pero aportan resultados diferentes a los que se espera arribar en la presente investigación.

Para la presente investigación se tomará como documentos centrales el Reglamento de Planeamiento para la Acción Militar Conjunta (EMCFFAA, 2019), por su incumbencia en el proceso de planeamiento conjunto de nivel operacional y el abordaje multidisciplinar de un problema operativo militar de ese nivel. En cuanto a la temática de inteligencia geoespacial, se tomará en cuenta lo prescripto en el

Reglamento de Inteligencia Geoespacial del Ejército Argentino (Ejército Argentino, 2017), por ser el único de las tres fuerzas que aborda la temática con una publicación doctrinaria específica y tener vigencia temporal en relación al presente trabajo.

Por lo antedicho se puede expresar que desde un punto de vista holístico, se ha realizado un exhaustivo relevamiento de la doctrina y publicaciones que abordan directa o indirectamente los temas centrales de la investigación, y en el cual aún se encuentran áreas de vacancia en la disciplina que se estudia, tanto sea la que se aborda en el presente trabajo sobre el empleo de la inteligencia geoespacial en apoyo a un Estado Mayor de Nivel Operacional durante el desarrollo de las operaciones militares, como otros temas a saber: organizaciones militares conjuntas de inteligencia geoespacial, articulación de la inteligencia geoespacial militar con otras agencias nacionales geoespaciales, etc. De esta manera, queda sentada la vacancia el tema propuesto y la pertinencia del tema, tanto en el área de interés, inteligencia militar, como en el nivel de la conducción establecido.

Se ha iniciado esta investigación a partir del siguiente interrogante ¿Cómo se debe realizar el proceso de asesoramiento para la toma de decisiones de un Estado Mayor de Nivel Operacional en relación a la inteligencia geoespacial durante la ejecución de operaciones militares en desarrollo?, y en su desarrollo buscó relevar la doctrina y organizaciones relacionadas con la inteligencia geoespacial en el ámbito específico y conjunto que puedan contribuir al nivel operacional, entendiendo que no hay una concepción integral y armónica de la producción de inteligencia geoespacial a nivel conjunto de las fuerzas armadas. Por otro lado, se buscó obtener experiencias y el empleo de la inteligencia geoespacial en el conflicto de Rusia y Ucrania, para extraer enseñanzas que puedan ser aprovechadas para el abordaje de la temática para las fuerzas armadas argentinas.

Para dar respuesta al interrogante se planteó el siguiente objetivo general de analizar la doctrina conjunta y específica sobre la inteligencia geoespacial y su empleo en el conflicto de Rusia y Ucrania, para determinar la forma en que se pueden gestionar y emplear servicios y productos de inteligencia geoespacial, durante la asistencia de un C-II a un Estado Mayor Operacional y a su comandante en la conducción de las fuerzas de un TO. En el mismo sentido, se han establecido dos objetivos específicos, que permitan alcanzar el objetivo general, el primero relacionado con analizar el cuerpo doctrinal de las fuerzas armadas sobre inteligencia geoespacial en relación a la asistencia por parte de un estado mayor a un comandante

para la conducción de fuerzas militares en un teatro de operaciones. Mientras que el segundo se enfoca en analizar el empleo de la inteligencia geoespacial en el conflicto en desarrollo de Rusia y Ucrania, para determinar la influencia de la misma en la conducción de las operaciones militares del nivel operacional.

El análisis de la doctrina vigente de inteligencia del nivel operacional, como también la doctrina específica del Ejército Argentino, así como el estudio y análisis de las diferentes agencias que actualmente asesoran y/o pueden asesorar y asistir a elementos del nivel operacional en relación a los sistemas de información geográfica, sumado al análisis de el empleo de los mismos en los conflictos armados de los últimos años, contribuirá a la identificación de los elementos más importantes a ser tenidos en cuenta por un estado mayor y sus especialistas, para la asistencia de un comandante en el proceso de toma de decisiones para la conducción de las fuerzas de un teatro de operaciones.

Asimismo, la investigación se limitará principalmente, al empleo de los SIG por parte de un estado mayor y su comandante durante el desarrollo de las operaciones militares en un teatro de operaciones.

La investigación se diseñó de forma descriptiva y se utilizó como técnica de validación el análisis bibliográfico, documental, información pública de diversos medios de comunicación social y la lógica. Solo serán utilizados documentos legales en vigencia provenientes de fuentes abiertas así como experiencias y notas periodísticas de conflictos actuales, como también la experiencia profesional personal del autor del presente trabajo. Por otro lado serán empleadas fuentes de carácter reservado, debido a que ello conforma el marco normativo de las fuerzas armadas en relación al tema de investigación.

Capítulo I

En el primer capítulo se abordan los conceptos básicos de la Inteligencia Geoespacial, y se realiza un recorrido por la doctrina específica y conjunta que contemple dicha disciplina. Asimismo, se analizan y describen las organizaciones de inteligencia que poseen la organización equipamiento y capacidad de producir dicha inteligencia, y como se ejecuta y emplea en los distintos niveles de la conducción, en especial en el nivel operacional.

1.1 Aspectos doctrinales y consideraciones sobre la inteligencia geoespacial en el nivel operacional

A finales del siglo XX y principios del siglo XXI, las nuevas tecnologías se han ido incorporando y han tenido grandes aplicaciones en el ámbito militar. En las fuerzas armadas argentinas, particularmente el Ejército Argentino, ha creado en el siglo XXI una organización designada como Central de Inteligencia Geoespacial, como un área de conocimiento y un subsistema de la Inteligencia Militar del Ejército.

Esta organización, ha tenido a su vez el diseño de un subsistema de Inteligencia Geoespacial, dentro del Sistema de Inteligencia de Ejército. Este sistema posee una gran variedad de componentes materiales tales como aeronaves no tripuladas, ordenadores portátiles, servidores, sistemas de comunicaciones, desarrollo de programas informáticos, grupos humanos altamente capacitados y especializados, gestión de la información y establecimiento de comunicaciones con otras agencias de información geoespacial del Estado Nacional.

Esta situación fue acompañada por el desarrollo de nueva doctrina al respecto, de la cual se mencionaran algunos aspectos salientes de interés para el presente trabajo de investigación.

El reglamento de mayor consideración y especificidad para el tema en cuestión es el denominado como Inteligencia Geoespacial (Ejército Argentino, 2017), en el que se establecen los conceptos más importantes y de mayor especificidad en relación a la temática. Es así que dicha publicación define el concepto de Inteligencia Geoespacial como

Es la resultante del proceso de obtención, análisis y explotación de:

- a. La información ráster (proveniente de todo tipo de sensores y plataformas).
- b. La información vectorial (resultante de sistemas de información geográficas).

- c. La información meteorológica aplicada (pronósticos, estadísticas, investigaciones, etc.).
- d. Toda otra información de interés (capaz de ser asociada a un sistema de información geográfica).

Para describir, evaluar, representar gráficamente y obtener conclusiones de interés, a fin de apoyar y asesorar a los distintos niveles de la conducción (P 2, Cap I).

En la definición establecida, se puede observar la integración de diferentes tipos de información, provenientes de distintas fuentes y agencias, las cuales pueden ser íntegramente satisfechas por medios de obtención del Ejército Argentino, o bien, a través de canales de comunicación normales o establecidos para tal fin, por otras agencias del estado nacional como lo son el Instituto Geográfico Nacional (IGN) o la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) entre otras.

Más adelante, la misma publicación establece que el subsistema de Inteligencia Geoespacial, apoyará al nivel estratégico-operacional y a la táctica superior mencionando, además, que eventualmente podrá apoyar al nivel estratégico militar y estratégico nacional (P 8, Cap I).

De la definición establecida, y de la mención sobre los niveles de apoyo de la inteligencia geoespacial, se debe observar que si bien el subsistema de Inteligencia Geoespacial, puede apoyar al nivel operacional, las organizaciones de inteligencia militar, son de carácter específico, mientras que el nivel operacional, es netamente de nivel conjunto. Esta distinción, permite evidenciar que, el subsistema de inteligencia geoespacial del Ejército, podrá apoyar al CTTO, y si bien podría asesorar a un Comando de un Teatro de Operaciones, este subsistema de inteligencia geoespacial de ejército no posee organizaciones, ni doctrina ni adiestramiento conjunto.

1.2 Cuerpo doctrinario en las tres fuerzas

Actualmente, todas las publicaciones doctrinales de las tres fuerzas contemplan la inteligencia de imágenes, las cuales pueden provenir tanto de sensores montados sobre satélites o sobre vectores aéreos. Del mismo modo, la producción de informes en todas las fuerzas contempla la posibilidad de incorporar tanto imágenes en si mismas, como los respectivos análisis que las mismas conllevan. No obstante ello, la única fuerza que posee una publicación doctrinal con el desarrollo conceptual de inteligencia geoespacial, que contemple un análisis profundo de la temática es el Ejército Argentino con el Reglamento de Inteligencia Geoespacial (Ejército Argentino, 2017).

Así mismo el Ejército Argentino posee un reglamento de Inteligencia de Imágenes, como también el Reglamento de la Compañía de Obtención Aérea, en los cuales se especifican el tratamiento tanto de imágenes como de producción de informes y planeamiento de obtención de información con los vectores aéreos.

1.3 Organizaciones de Inteligencia Geoespacial en las FFAA

Actualmente las Fuerzas Armadas, poseen unidades que llevan adelante inteligencia geoespacial. La organización de mayor magnitud en el Ejército Argentino es la Central de Inteligencia Geoespacial, que posee especialistas en geodesia y topografía militar, organización, equipamiento y doctrina para obtener, procesar y generar inteligencia geoespacial de interés para la fuerza y bajo la órbita de la Dirección General de Inteligencia del Ejército Argentino. La Dirección General de Inteligencia de la Armada Argentina posee también una organización que produce y genera inteligencia geoespacial, en tanto que la Fuerza Aérea Argentina, también posee una unidad para tal fin. Además la Fuerza Aérea posee un Escuadrón de Exploración Aérea con capacidad fotogramétrica que contribuye a la obtención de imágenes aéreas que constituyen una importante capacidad de obtención de información en un Teatro de Operaciones. En un mismo sentido, el Ejército Argentino, cuenta con la Compañía de Obtención Aérea del Destacamento de Inteligencia de Combate 601, el cual está dotado con sistemas de Aeronaves No Tripuladas (ANT) las cuales permiten la integración a la inteligencia geoespacial, y permiten realizar estudios multitemporales de determinadas áreas de un TO. La diferencia entre la Compañía de Obtención Aérea del Ejército y el Escuadrón de Exploración Aéreo de la Fuerza Aérea, radica la capacidad de los vectores aéreos y la resolución espacial de los sensores ópticos, siendo muy superior la capacidad de los medios de la Fuerza Aérea. No obstante ello, la vulnerabilidad de los vectores de la Fuerza Aérea, por su naturaleza y tamaño, es mucho mayor, teniendo en cuenta que el riesgo de exposición tanto a los medios terrestres antiaéreos como a los vectores aéreos tipo caza de las fuerzas enemigas, pueden condicionar de manera considerable su empleo, mientras que en el caso de los ANT del DIC 601, el riesgo de detección disminuye y la posibilidad de reposición es considerablemente mayor a la de los vectores de la Fuerza Aérea.

Por otro lado el Instituto Geográfico Nacional (IGN), el cual tiene una dependencia del Ministerio de Defensa de la Nación, posee una unidad militar que se

denomina Servicio Geográfico Militar (SGM), el cual posee capacidad de producción de inteligencia geoespacial, pero no es un elemento organizado, equipado e instruido para el cumplimiento de misiones estrictamente de inteligencia militar. No obstante, esta unidad, con el trabajo netamente técnico que realiza, puede ser una fuente de obtención de información de gran importancia para la inteligencia estratégica y operacional militar.

1.4 Capacidades, limitaciones y empleo de la Inteligencia Geoespacial

La inteligencia Geoespacial posee las capacidades de brindar productos de inteligencia, basados en distintos tipos de información, y sustancialmente logrando sintetizar e integrar las mismas con aspectos geoespaciales, los cuales otorgan a la inteligencia producida una precisión singular.

Para ello el Reglamento de Inteligencia Geoespacial (Ejercito Argentino, 2017), establece una serie de productos que los divide en básicos y temáticos a saber:

Productos Geoespaciales Básicos:

- a) Imágenes
- b) Modelo digital de Elevaciones y Modelo digital del Terreno
- c) Ortoimagen y ortofoto
- d) Cartografía (Topográfica o iluminada)
- e) Coberturas Geoespaciales¹
- f) Pronósticos meteorológicos.

Productos Geográficos Temáticos:

- a) Vuelo Virtual 3d
- b) Infografía Geoespacial
- c) Informe de Monitoreo Geoespacial
- d) Cartografía Temática
- e) Perfil de viento pronosticado
- f) Carta de cobertura de radar
- g) Trazado de perfil entre dos puntos

¹ Coberturas geoespaciales: Constituyen representaciones gráficas determinadas por geometría de punto, línea o polígono generadas en Sistemas de Información Geográfica, y que poseen distintos atributos sobre la base de datos geográficos relacionales.

Si bien los productos de inteligencia geoespacial, no poseen en sí mismos un nivel de la conducción específico para apoyar, se puede decir que a mayor complejidad del producto, normalmente requerirá mayor cantidad de gestión de la información relacionado diferentes agencias de producción de información, distintos programas informáticos de procesamiento de la información, y un análisis multi y transdisciplinar. Esto generalmente constituye productos con inteligencia producida que normalmente serán de gran interés para el nivel operacional y táctica superior.

En relación a los productos, se aprecia que los productos temáticos son los más adecuados para apoyar con inteligencia geoespacial al nivel operacional de la conducción militar. Particularmente, se pueden destacar tres: la infografía geoespacial, el informe de monitoreo geoespacial, y las cartas temáticas. De los tres productos mencionados, se destaca para el apoyo al nivel operacional, como producto de mayor valor y utilidad el informe de monitoreo geoespacial, el cual se desarrolla sobre la base de un estudio multitemporal del Teatro de Operaciones o de una parte del mismo. En referencia a este producto el reglamento mencionado establece que es (Ejercito Argentino, 2017):

Es el resultado de un estudio multitemporal de información geoespacial, vinculado a una temática particular que permite obtener conclusiones y apreciar su probable evolución.

Para hacer posible el seguimiento de un evento, se utiliza la información satelital disponible como es el caso de los sensores Modis, los cuales proporcionan imágenes satelitales del mismo lugar geográfico cada cuatro horas. La combinación de la información básica con la temática posibilita generar este tipo de productos que son de mucha importancia para quienes deben asesorar y/o participar en las tareas de evacuación y apoyo a la población afectada (P10, Cap IV).

Básicamente, un estudio multitemporal de inteligencia geoespacial, denominado como informe de monitoreo geoespacial, generalmente será la resultante de la comparación de dos o más productos básicos geoespaciales del mismo tipo y de distinta fecha, los que puede contener distintos tipos de análisis espacial y procesos de clasificación, que debidamente ponderados, a partir de las diferencias entre ambos, ofrecerá inteligencia producida que será de interés para la conducción de las fuerzas de los distintos niveles de la conducción. Esto puede ser la comparación de varias imágenes con distinta fecha de obtención de un mismo lugar, que permitan identificar la

presencia de fuerzas, su dispositivo, su actividad, su cantidad, etc. O bien, con información proveniente de distintos tipos de sensores o de distintos medios de obtención, ya sean las tropas en contacto con el enemigo, o medios de inteligencia especializados, como fracciones de obtención humana, las cuales a través de diferentes métodos de exploración y obtención de información, puedan obtener la identificación, localización, magnitud y actividad de una determinada fuerza enemiga en algún lugar del Teatro de Operaciones, y de esa manera seguir su evolución en tiempo y espacio. La recurrencia de información producida por un mismo medio de obtención sobre el enemigo, diferida en el tiempo (en su fecha de obtención), en relación a un mismo sector del teatro, y debidamente identificada en un sistema de información geográfica, expresada en una síntesis gráfica de la situación, también permite realizar una comparación multitemporal.

1.5 Gestión de la información e inteligencia geoespacial

Para poder producir inteligencia geoespacial, se debe poseer diversos tipos de información geoespacial tales como: imágenes satelitales, imágenes aéreas, información vectorial generada por distintos sistemas de información geográfica tanto de fuentes abiertas como de distintas agencias del estado y propios de cada fuerza. Estas informaciones, podrán ser además integradas y relacionadas con cualquier otro tipo de información que sea susceptible de ser georreferenciada, y todas ellas podrán ser clasificadas como básicas, actuales, positivas o negativas. Justamente poseer un amplio repositorio de información geoespacial básica y positiva y negativa, tanto del ambiente operacional como en relación a las fuerzas enemigas en cuestión, mayor será la posibilidad, de a partir de diferentes nuevas informaciones actuales, generar inteligencia geoespacial de interés para el nivel operacional.

Muchas veces, la obtención de información geoespacial, podrá ser satisfecha con los propios medios de obtención de información de la fuerza o del mismo teatro de operaciones. No obstante, ante la falta de medios de alta especificidad tecnológica y alto costo económico como lo son las aeronaves no tripuladas clase III, o ante la imposibilidad de emplear medios como aeronaves convencionales con capacidad fotogramétrica que puedan correr alto riesgo de derribo por los sistemas de artillería antiaérea del enemigo o una posible superioridad aérea enemiga, existe la posibilidad de obtener imágenes satelitales de distintos tipos y resoluciones espaciales, que pueden constituir un valioso aporte para la inteligencia producida en el nivel operacional.

Este tipo de información, como lo son las imágenes satelitales, muchas veces se puede encontrar con posibilidad de acceso libre, siempre y cuando el país productor no sea parte del conflicto. También existe la posibilidad de contar con imágenes propias dependiendo la disponibilidad de satélites propios, o de los convenios institucionales internacionales como es el caso de la cooperación italo-argentina que integra las constelaciones SAOCOM (argentina), y la Cosmo Sky-Med (italiana), en la cual los satélites argentinos de banda L de microondas, proporcionan un buen grado de penetración, mientras que la italiana proporciona imágenes en banda x de alta resolución (Agencia Telam, 2007). El convenio internacional, permite compartir y disponer de las imágenes por parte de ambos países.

Más allá de la posibilidad de obtener imágenes satelitales de alta resolución de un lugar específico de un Teatro de Operaciones, es pertinente destacar la posibilidad de comprender el alcance de la inteligencia geoespacial, como disciplina integradora, pues como se dijo más arriba, permite integrar toda información susceptible de ser georreferenciada. Esto permite a través de los sistemas de información geográfica, conformar distintos productos de inteligencia geoespacial que proporcionen inteligencia de interés a los distintos niveles de la conducción.

1.6 La inteligencia geoespacial en apoyo al nivel operacional

Como ya se ha mencionado, a nivel operacional, el comando de un teatro de operaciones, no posee una organización militar que le brinde inteligencia en forma orgánica, aunque en el ejército el sistema de inteligencia, dispone de un subsistema de inteligencia geoespacial, el cual puede satisfacer todas las necesidades hasta el nivel Componente Terrestre del Teatro de Operaciones (CTTO), y aunque pueda contribuir a las necesidades de carácter conjunto, la organización, capacitación, medios de obtención y adiestramiento de las tropa técnica de inteligencia del ejército, son de carácter específico, por lo cual, satisfacer las necesidades relacionadas a objetivos o empleo de otras fuerzas, puede ser limitado.

Teniendo en cuenta que el nivel operacional es eminentemente conjunto, y que existirán elementos esenciales de inteligencia relacionados con las operaciones de la fuerza aérea y de la armada, el órgano de inteligencia del estado mayor del teatro de operaciones, deberá gestionar información de las diferentes agencias a disposición del teatro, como el establecimiento de canales con las direcciones generales de inteligencia de los respectivos estados mayores y del EMCO.

En cuanto a la inteligencia geoespacial en apoyo específico a este nivel, se considera que el informe de monitoreo geoespacial, será uno de los productos que puede generar mayor aporte para apoyar el asesoramiento y la toma de decisiones. También, las infografías geoespaciales podrán generar un aporte sintetizador y de gran precisión que proporcionará certeza en el análisis de objetivos militares de alto valor. En tanto que la cartografía temática brindará el comportamiento de las variables que el área de inteligencia considere más pertinentes. Estas variables de comportamiento de fenómenos climáticos, de actividades de la población, de el estado de los suelos o de la vegetación, proporcionará información que permite establecer modelos de comportamiento de las variables analizadas a partir de información cierta y confirmada.

En el proyecto de Reglamento de Planeamiento para la Acción Militar Conjunta 2019 (EMCOFFAA, 2019), para la fase de Supervisión y ejecución de la campaña, determina que los Oficiales del EM del TO, deben monitorear el cumplimiento de los objetivos, de los puntos decisivos de cada línea de operaciones. En particular, el CII debe monitorear la actividad del enemigo en base al Diseño Operacional que haya concebido del enemigo, y su situación en relación a los puntos decisivos de cada línea de operaciones que haya previsto para sus acciones.

En el nivel táctico, tal como explica el Reglamento de Análisis Gráfico de inteligencia (Ejército Argentino, 2007), los miembros del Centro Integrador de Inteligencia a órdenes del G2 y en forma coordinada con el G3, desarrollan la Carta y Matriz de Apoyo a la Resolución, que sirve para realizar una supervisión de la acción por parte del G3, y para que el G2 pueda confirmar y determinar qué capacidad está desarrollando el enemigo (Pp 81 – 90).

Del mismo modo, en el nivel operacional, el cumplimiento de los Puntos Decisivos de la Maniobra Operacional propia y del enemigo, se pueden visualizar en un mapa de Apoyo a la Resolución Operacional, o en un sistema de información geográfica, completado y coordinado por las áreas de operaciones e inteligencia. Este mapa operacional, debe permitir identificar los Puntos Decisivos y los esfuerzos operacionales propios y del enemigo.

Además del Mapa Operacional que deberá relacionar los Puntos Decisivos con los esfuerzos operacionales, y con los objetivos operacionales, tanto propios como de las fuerzas enemigas, se podrán extraer, cuales son los esfuerzos operacionales principales y secundarios que está configurando el enemigo. Lo anterior deberá ser inferido y

analizado desde tanto desde el Mapa Operacional, como de imágenes satelitales, sistemas de información geográfica, fotos de vuelos fotogramétricos, e informes de todos los medios de obtención. A partir del Mapa Operacional, o de todos los productos e informaciones que ingresen al Centro Integrador de Inteligencia del C-II, deberán sintetizarse en un mapa que muestre la situación operacional en ciclos de 24hs, de 7 días, o 30 días, dependiendo la duración de las operaciones y de la campaña. La comparación de la síntesis de varios mapas operacionales de una misma periodicidad, podrá permitir apreciar la evolución de las operaciones tanto propias como las del enemigo. Este estudio multitemporal, denominado informe de monitoreo geoespacial, podrá permitir identificar al G2, cuál es el Esfuerzo Operacional Principal del enemigo, además, contribuirá en forma determinante a la dirección del esfuerzo de obtención del información del C-II, para poder confirmar la situación y poder realizar inferencias de las acciones del enemigo y su situación en cada momento de la campaña.

1.7 Consideraciones sobre el apoyo de inteligencia geoespacial en el nivel operacional de las fuerzas armadas argentinas

En relación al apoyo de inteligencia geoespacial del nivel operacional, como se mencionó más arriba, el Ejército Argentino, posee la Compañía Geográfica y la Compañía de Obtención Aérea del Destacamento de Inteligencia 601, las cuales, pertenecen a la unidad que está concebida para brindar inteligencia operacional ya sea al CTTO o al TO si así fuera dispuesto. En el caso de la Fuerza Aérea Argentina, posee el Escuadrón de Exploración Aérea de Paraná, y en el caso de la Armada posee una división dentro de la Dirección de Inteligencia del Estado Mayor General de la Armada. Asimismo, estas unidades poseen integración y canales de comunicación establecidos con otros organismos del ámbito de defensa y del ámbito nacional, como lo son el Instituto Geográfico Nacional y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, las cuales se encuentran en el nivel Estratégico Militar y Estratégico Nacional respectivamente. No obstante ello, existen canales a partir de los cuales están establecidos los canales de comunicación directa con ambas instituciones para compartir información pertinente.

En el caso del establecimiento de un conflicto armado, una vez establecido el Teatro de Operaciones, su comandante y su Estado Mayor, se debe conformar un Centro Integrador de Inteligencia conjunto en apoyo al C-II. Este equipo de trabajo,

debe contener especialistas de las tres fuerzas, y que deberán tener establecido un canal de comunicaciones tanto con los C-II de los Comandos subordinados, como con el Departamento de Inteligencia del EMCOFFAA, quién deberá establecer las comunicaciones pertinentes para los requerimientos de inteligencia geoespacial del Comando Operacional.

No se debe olvidar que la inteligencia geoespacial, posee la capacidad de integrar tanto la información proveniente de sensores ópticos, radares y de otro tipo como los magnéticos, señales radioeléctricas, así como información convencional proveniente de todos los medios de obtención de información, lo que incluye a las fuerzas convencionales como a las tropas técnicas de inteligencia. Esta reunión de información, convertida y asociada a los sistemas de información geográfica, permitirá confeccionar un Mapa con la situación Operacional.

Cuando un Centro Integrador de Inteligencia, con personal especialista de las tres fuerzas, que esté apoyando al C-II del Comando del Teatro de Operaciones, integre toda la información disponible, pueda identificar sus vacíos de información, realice las ordenes de obtención y pedidos de información pertinentes, podrá ir actualizando ese mapa y reduciendo la incertidumbre. Este producto de inteligencia geoespacial, además de contribuir a la dirección del esfuerzo de obtención, le permitirá poder identificar los Esfuerzos Operacionales que va configurando el enemigo, y a partir de la confirmación de dichos esfuerzos, podrá asesorar al Comandante del Teatro de Operaciones, sobre los blancos de alto valor que estén en oportunidad y tiempo de ser afectados.

Capítulo II. La Inteligencia Geoespacial en el conflicto de Rusia y Ucrania

En este capítulo, se analizan y describen, distintos productos de inteligencia geoespacial, que se han empleado en el conflicto de Rusia y Ucrania, dando cuenta de la forma en la que los mismos pueden contribuir a la conducción de las fuerzas en el nivel operacional y al mismo tiempo, la forma en la que contribuyen al análisis de las actividades de las fuerzas enemigas, especialmente en el nivel operacional.

2.1 Imágenes satelitales en el conflicto entre Rusia y Ucrania

Desde el inicio del conflicto, la información geoespacial, y en especial las imágenes satelitales, han tenido una gran importancia en el mismo, y el uso y empleo de esa información es objeto de análisis en este trabajo. Como se verá más adelante, la información obtenida de imágenes satelitales puestas a disposición de la OTAN y de Ucrania, han servido para alertar a este país sobre la concentración de fuerzas militares rusas, y dicha situación indicaba la ejecución de operaciones militares de gran escala en forma inminente sobre el territorio ucraniano. Esta situación, y estas herramientas tecnológicas puestas al servicio de Ucrania, han hecho que Rusia pierda la posibilidad de tener una sorpresa estratégica en el movimiento y concentración de tropas, en relación a la alerta estratégica generada en favor de Ucrania y de la OTAN.

El apoyo de todos los sensores geoespaciales de países pertenecientes a la OTAN y a Ucrania, han puesto sus esfuerzos en la obtención de información geoespacial sobre Ucrania y los sectores adyacentes a sus límites fronterizos. En este sentido, no solo se destaca el apoyo de organizaciones gubernamentales de los estados, sino que toma gran relevancia la participación de empresas satelitales privadas que poseen una alta capacidad tecnológica con sensores de alta resolución espacial, como lo son la empresa Maxar Technologies que viene apoyando a Ucrania desde antes del inicio de la Operación Especial Militar Rusa como puede verse en el artículo titulado “Cómo las imágenes satelitales privadas están dando forma al conflicto ucraniano” publicado en el sitio de internet France 24 (France 24, 2022).

Otra agencia que ha realizado un convenio con Ucrania y ha puesto sus imágenes satelitales de radares de apertura sintética (SAR), basados en tecnología lidar que permite la penetración de capas nubosas para la obtención de información, es la empresa finlandesa ICEYE, siendo esta la firma con la mayor constelación de satélites con sensores SAR y que ofrece la mejor periodicidad de revisita de un

mismo lugar en el mundo, como la mayor velocidad en disponibilidad de imágenes (Rojo, 2023).

En el mismo sentido, el madrileño Centro de Satélites de la Unión Europea (SatCen), informó que si bien su misión específica es el monitoreo y estudio de desastres naturales y asistencia humanitaria, por el estallido de la guerra en Ucrania, brindará todo el apoyo de las constelaciones públicas y privadas a las que tiene acceso, a fin de proporcionar información geoespacial de alta calidad a las autoridades de Ucrania y que puedan serles de utilidad para la gestión de la toma de decisiones estratégicas y tácticas (Sanz Romero, 2022).

2.2 Inteligencia geoespacial en los momentos previos del inicio de la Operación Militar Especial Rusa sobre Ucrania.

Desde la aparición de Vladimir Putin en la presidencia Rusa tanto en el primer período entre los años 2000 y 2008, como en la segunda etapa desde 2012 hasta la actualidad, la situación de tensión entre la OTAN y Rusia ha sido una constante. El avance de la OTAN sobre los países de la denominada cortina de hierro, o visto desde otro lado, el alejamiento de Rusia de países que antiguamente formaron parte de la ex – URSS, ha mantenido e incrementado el conflicto entre las mencionadas partes. En 2013 el estallido del Euromaidán, constituyó un punto bisagra que marcó un antes y un después en la región, las luchas internas entre ciudadanos ucranianos pro-occidentales y ciudadanos ucranianos pro – rusos generó largos conflictos internos en Ucrania. Como consecuencia de la llegada al Poder de autoridades protegidas por Estados Unidos de Norte América a Ucrania, y en el intento de pacificación del país, las denuncias de represión de los ciudadanos pro-rusos, particularmente en el Sur y en el Este de Ucrania, la Península de Crimea, se mantuvo en pié de guerra contra las nuevas autoridades constituidas, y Rusia comenzó a proteger a los ciudadanos que consideraba como propios y que estaban siendo atacados por el gobierno ucraniano. Así Crimea luego de una guerra civil, se autoproclamó independiente, Rusia la reconoció, y luego se celebró un referendo por el cual decidieron anexarse a Rusia, en el año 2014. Desde entonces las regiones del Sureste y extremo Este de Ucrania, mantuvieron situaciones similares a los conflictos civiles de la península de Crimea. En este lapso de tiempo, denuncias cruzadas entre Ucrania y Rusia sobre la represión ucraniana a los ciudadanos pro-rusos de esas zonas, como el apoyo militar e presencia de mercenarios y/o tropas encubiertas

rusas en apoyo a las insurrecciones civiles de la zona, han mantenido la zona en conflicto y tensión permanente. Desde fines de 2021 hasta febrero de 2022 tanto Ucrania como EEUU y otros países como Polonia, han denunciado públicamente movimientos de tropas rusas a la frontera con Ucrania como una clara señal de preparación para el inicio de un conflicto militar de gran escala.

En los primeros días febrero de 2022, distintos medios de comunicación social de renombre internacional, publicaron la preocupación de Ucrania y de EEUU tanto como de la OTAN, de una posible invasión Rusa, debido a la escalada de tensión del conflicto y a la movilización de tropas por parte de Rusia a la frontera con Ucrania. Ante el cuestionamiento de Ucrania y EEUU por la movilización de tropas, Rusia manifestó que no pretendía invadir, sino que se encontraba realizando ejercicios militares, y que como respuesta, Ucrania también movilizó sus fuerzas armadas y realizó ejercicios militares.

Si se toma el discurso de anuncio de la Operación Especial Militar pronunciado por Putin el 24 de Febrero de 2022 en el cual el primer mandatario ruso expresó, entre otras cosas, lo siguiente:

Las circunstancias nos obligan a tomar medidas decisivas e inmediatas. Las repúblicas populares del Donbás dirigieron a Rusia una solicitud de ayuda.

En relación con ello, de conformidad con el Artículo 51 de la Parte 7 de la Carta de la ONU, con la sanción del Consejo de la Federación de Rusia y en cumplimiento de los tratados de amistad y asistencia mutua ratificados por la Asamblea Federal el 22 de febrero de este año con la República Popular de Donetsk y la República Popular de Lugansk, he decidido llevar a cabo una operación militar especial.

Su objetivo es proteger a las personas que han sido objeto de intimidación y genocidio por parte del régimen de Kiev durante ocho años. Y para ello lucharemos por la desmilitarización y desnazificación de Ucrania, así como por llevar ante la justicia a quienes cometieron numerosos y sangrientos crímenes contra civiles, incluidos ciudadanos de la Federación Rusa.

Nuestros planes no incluyen la ocupación de territorios ucranianos. No vamos a imponer nada a nadie por la fuerza (El diario ar, 2023).

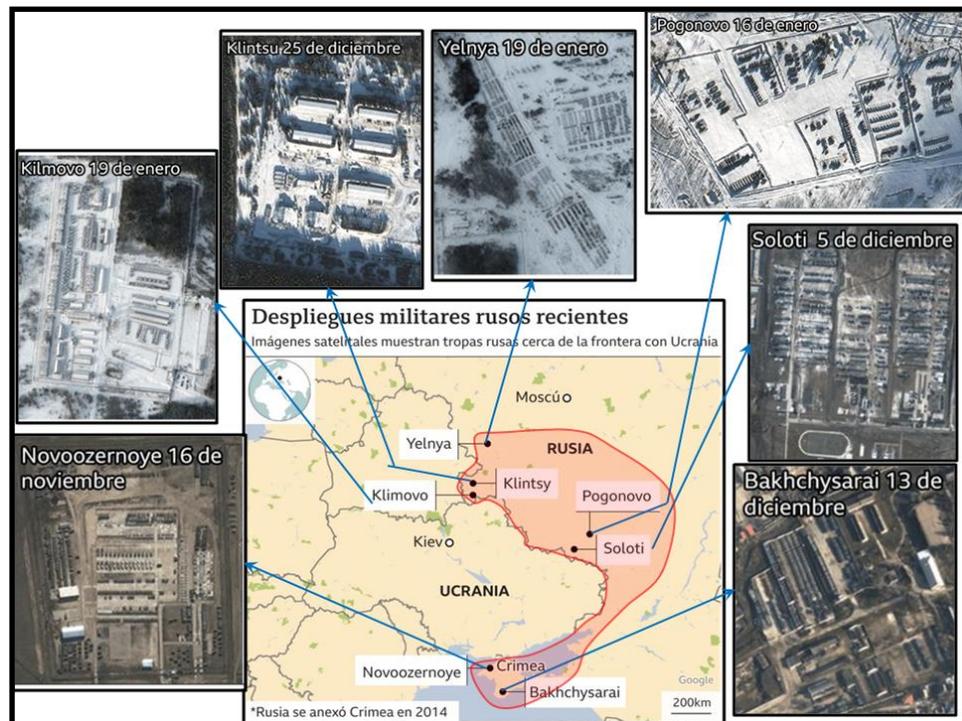
Del análisis de sus palabras, se puede concluir que, al menos en un plano declarativo, la intención de Rusia no fue ni sería de ocupación territorial de Ucrania, ni de parte de ella, aunque sí, en consonancia con los principios políticos post caída del muro de Berlín, y sostenidos desde tiempo atrás por la Organización de las Naciones

Unidas, de la libre determinación de los pueblos (ONU, 2023), expresa proteger a los ciudadanos que viven en territorios de Ucrania, y que según las declaraciones y denuncias rusas, vienen siendo víctima de un genocidio por parte del gobierno de facto (según Rusia) de Ucrania. Esto implica, tal como sucedió en 2014 en Crimea y Sebastopol, que si una vez liberados por Rusia, y ante una espontánea y libre determinación y organización política, estos pueblos deciden constituirse en Estados Independientes, serán reconocidos por Rusia, y si además, solicitan la anexión como parte del Estado Ruso, también serán admitidos, tal como sucedió más adelante (Swiss Info, 2022).

Lo cierto es que en la antesala del inicio de la Operación Especial Militar rusa, el foco de muchas agencias de análisis de relaciones internacionales, de análisis geopolítico y de análisis geoespacial, estaba puesto en la región, y desde fines de 2021, hasta el mismo febrero de 2022, produjeron y facilitaron información geoespacial a la OTAN y a Ucrania, en las cuales podía observarse la concentración de grandes contingentes militares rusos en las fronteras.

Figura 1

Infografía despliegue militar ruso entre Dic 2021 y Feb 2022



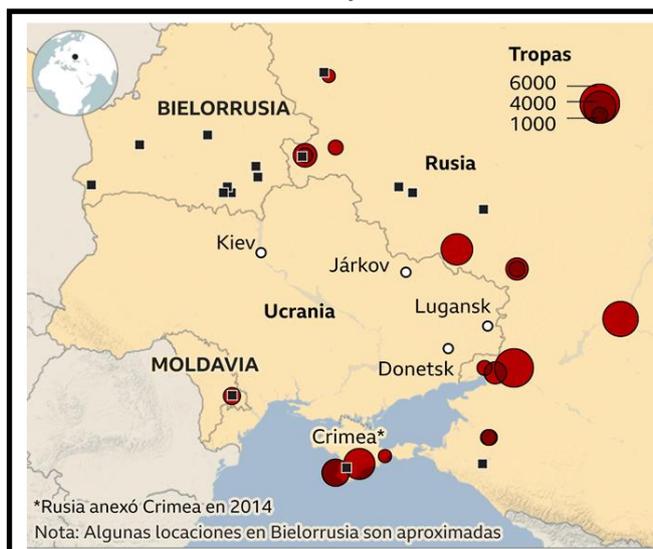
Nota. La presente figura es compatible con los productos denominados como Infografía Geoespacial. Desarrollado a partir de la información obtenida en un artículo de la BBC (BBC News, 2022).

Como se puede observar en la figura 1, el despliegue de tropas antes de la Operación Especial, fue seguido por los interesados en el conflicto, con un alto grado de detalle, en el que las imágenes satelitales constituyeron una información actual de alta fiabilidad, que además les permitía cuantificar las tropas movilizadas y la posición geográfica ocupada.

En el mismo artículo periodístico del 21 de Enero de 2023, más de 30 días antes del inicio de las operaciones militares, se puede observar otro mapa que precisa y cuantifica las tropas rusas en los límites de Ucrania y se observa que la mayor cantidad de tropas rusas, están desplegadas al Este y al Sur de Ucrania. No obstante, Rusia declaró que su movilización militar se desarrollaba en el marco de ejercicios militares, al tiempo que el 1º de diciembre de 2021, denunció a la comunidad internacional que Ucrania había desplegado a más de la mitad de su ejército en las zonas del Donbas con la intención de continuar la ejecución de ataques sobre los civiles pro-rusos de la región.

Figura 2

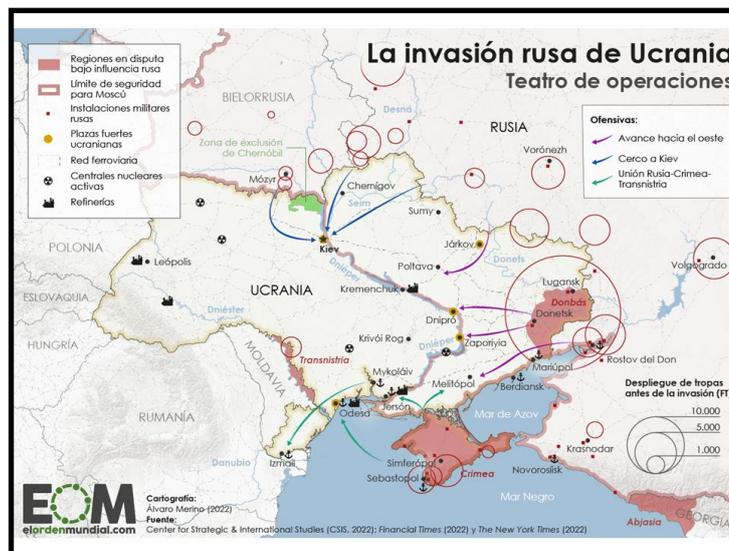
Despliegue de fuerzas rusas en enero de 2021 en la frontera con Ucrania.



Nota. La figura muestra una mayor concentración de fuerzas al Este y al Sur de Ucrania, en comparación con las fuerzas rusas emplazadas al Norte (BBC News, 2022).

Con el mismo análisis, un artículo publicado en el sitio de internet español El Orden Mundial, publicado el 20 de enero de 2022, muestra un mapa con apreciaciones de cantidades y distribución de tropas, muy similar al mencionado anteriormente. Este mapa está basado en información del Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales de EEUU con base en la ciudad de Washington, del Financial Times, y del The New York

Figura 3

La Invasión rusa de Ucrania

Nota. El Mapa muestra posibles líneas de invasión de fuerzas rusas sobre Ucrania, y además muestra la ubicación y cantidad de fuerzas rusas previo a la ejecución de la Operación Militar (Merino, 2022).

Los dos mapas que fueron expuestos anteriormente, han sido desarrollados por medios occidentales identificados con la visión de Ucrania y de la OTAN sobre el conflicto, y los datos empleados en los mismos, son de medios y fuentes occidentales de alta especialización técnica.

En estos mapas, se puede observar, que tanto antes como en los primeros meses del conflicto, la mayor cantidad de concentración de fuerzas rusas y la mayor cantidad de operaciones y bombardeos, fueron concentrados en el Este, Sureste y Sur de Ucrania. Sumado a esto, el discurso de Putin mencionó la intensión de proteger a los ciudadanos del Este y Sur de Ucrania. Estas informaciones permiten inferir que los esfuerzos operacionales de Rusia en los primeros meses de la Operación Espacial Militar, fueron al Este y al Sur de Ucrania, mientras que las operaciones desarrolladas en el Norte de Ucrania constituyeron un Esfuerzo Operacional Secundario.

2.3 Inteligencia Geoespacial en los primeros meses del conflicto entre Rusia y Ucrania

En el canal de difusión de noticias del Ministerio de Defensa de Rusia (Ministry of Defence of the Russian Federation, 2022), en los partes de información diarios entre el 24 de Febrero y el 05 de Marzo de 2022, no expresan noticias con reportes que permitan identificar un esfuerzo operacional ruso en dirección a Kiev, la capital de

Ucrania. En cambio, muestran una intensiva actividad operacional en el Este y Sur de Rusia, en particular la región que une el Donbas y la península de Crimea.

En el segundo informe de resumen de noticias, del día 12 de marzo de 2022, publicado en el referido medio ruso, siendo ese uno de los primeros videos que muestran al portavoz del Ministerio de Defensa de la Federación Rusa, se observa a sus espaldas una pantalla en la cual se aprecia una especie de sistema de información geográfica, probablemente un tablero de comando y control de las operaciones militares, y en él se observan graficadas áreas donde se encuentran desplegadas fuerzas militares rusas, materializado con un polígono traslucido color rojo. Los nombres que se pueden ver en la pantalla, pertenecen a toponimias propias del Donbas. Este resumen de noticias, además de poseer un video, se presenta en un texto, donde también se especifican las operaciones en desarrollo que las fuerzas rusas se encontraban realizando para esa fecha, coincidentemente con los mapas de distribución de fuerzas publicadas por medios de comunicación social occidentales, como ya fue señalado más arriba, y en línea con las declaraciones de Vladimir Putin, también en este medio se observa que las operaciones militares de mayor importancia por parte de Rusia, se concentran en el Sur y en el Este en el comienzo de la llamada Operación Especial Militar.

Figura 4

Resumen de Noticias del Ministerio de Defensa Ruso del 12 de Marzo de 2022.



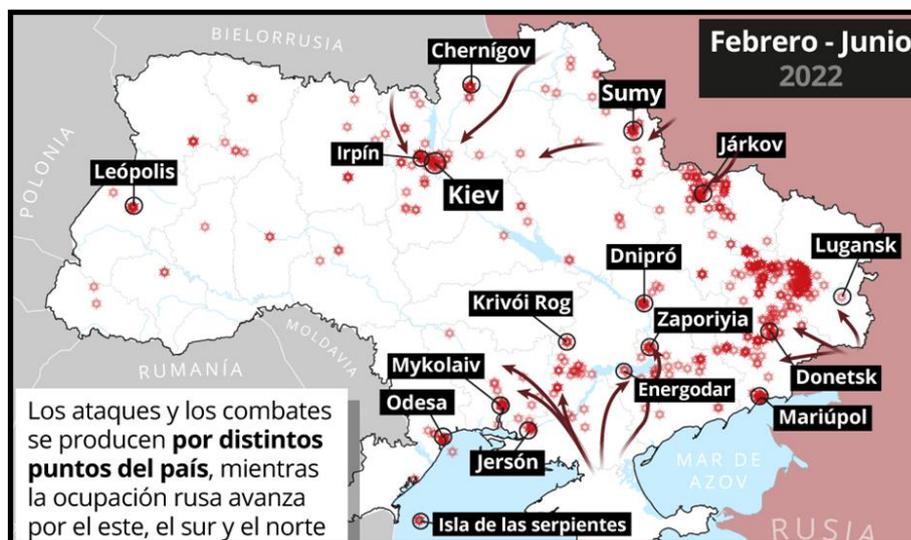
Nota. La figura muestra el video publicado por el Ministerio de Defensa ruso el 12 de Marzo de 2022, para informar el avance de la Operación Especial Militar en Ucrania.

En otro mapa publicado por el sitio de internet EPDATA, que toma como fuente los datos del Instituto para el Estudio de la Guerra, ISW por sus siglas en inglés, sobre la base de un sistema de información geográfica, sintetiza los bombardeos y las acciones

militares rusas en el territorio ucraniano entre febrero y junio de 2022. De la interpretación gráfica del mapa, se puede observar que las principales acciones y ataques militares rusos se desarrollaron en el sector Sur y Este de Ucrania.

Figura 5

Síntesis de ataques y principales acciones militares rusas entre febrero y marzo de 2022



Nota. En la figura se pueden observar los ataques y avances de fuerzas rusas realizados entre febrero y junio del año 2022 en base a información publicada por el Instituto de Estudio para la Guerra (EPDATA, 2023).

2.4 Otros aportes de la inteligencia geoespacial en el conflicto entre Rusia y Ucrania.

Uno de los elementos del diseño operacional, son las pausas operaciones, las cuales pueden ser planificadas o forzadas por alguna situación de la campaña que así lo imponga, como las condiciones meteorológicas, el clima, la acción de las fuerzas enemigas o la sobre extensión de las líneas de comunicación propias, entre otras cosas. Ante el desarrollo de una pausa operacional de las propias fuerzas, o de las del enemigo, el empleo de la inteligencia geoespacial, permitirá identificar la situación de las fuerzas enemigas en cada lugar del TO, como así también, la situación de las principales avenidas de aproximación o vías de comunicación que permitan o faciliten la adopción tanto una actitud operacional defensiva u ofensiva por la fuerza que no se encuentre desarrollando una pausa operacional.

Entre abril y mayo del presente año, mientras Ucrania anunciaba la ejecución de una importante contraofensiva sobre las fuerzas rusas, las agencias satelitales y los medios de comunicación social que seguían el conflicto, publicaron imágenes satelitales

y mapas que mostraban un extenso e impresionante sistema de obstáculos en todo el frente de batalla.

Esta información correctamente integrada, permite desarrollar productos geospaciales tales como Infografías Geospaciales, que permitan identificar tanto la línea de contacto, la distribución de fuerzas y las vías de comunicación más aptas para la proyección de fuerzas terrestres, así como objetivos de alto valor que puedan ser afectados por alguno de los componentes del TO.

Figura 6

Fortificaciones rusas en Ucrania



Nota. La figura muestra la línea de fortificaciones rusas en el frente de batalla (Palumbo & Rivault, 2023).

Figura 7

Imagen satelital de parte del sistema de obstáculos ruso



Nota. En la imagen satelital se puede apreciar el sistema de obstáculos que proporciona una profundidad a la defensa y dificulta la movilidad de las fuerzas terrestres. Asimismo, permite identificar Objetivos de Alto Valor, como lo es la Artillería enemiga (Palumbo & Rivault, 2023).

Conclusiones finales

Teniendo en cuenta que el interrogante que dio origen a esta investigación se expresó de la siguiente manera: ¿Cómo se debe realizar el proceso de asesoramiento para la toma de decisiones de un Estado Mayor de Nivel Operacional en relación a la inteligencia geoespacial durante la ejecución de operaciones militares en desarrollo? Y que el objetivo general de la investigación es Analizar la doctrina conjunta y específica sobre la inteligencia geoespacial y su empleo en conflictos contemporáneos recientes, para determinar la forma en que se pueden gestionar y emplear servicios y productos de sistemas de información geográfica, en la asistencia de un estado mayor a un comandante en la conducción de las fuerzas de un TO, se presenta a continuación las conclusiones pertinentes que se obtuvieron al respecto:

Se ha constatado un vacío doctrinal específico que aborde la disciplina de inteligencia geoespacial en el ámbito conjunto, como así también, en el ámbito de la Fuerza Aérea y de la Armada, aunque si otras publicaciones que contemplan el empleo de imágenes satelitales en informes de inteligencia. En el caso del Ejército Argentino, posee desde el año 2017, una publicación específica respecto de la temática, y que a su vez posee una mención general del apoyo a los distintos niveles de la conducción militar. Por las razones expuestas, se considera necesario el estudio sobre la necesidad de doctrina de inteligencia geoespacial en la Fuerza Aérea, en la Armada, como así también doctrina conjunta que especifique el empleo de la misma en el nivel operacional.

En relación a la organización del órgano de inteligencia del nivel operacional y de una organización militar conjunta permanente que sea capaz de producir inteligencia geoespacial en el nivel operacional, se ha constatado que cada fuerza posee sus propias organizaciones de distinta magnitud y especificidad, pero no hay un elemento conjunto que contribuya a la producción de inteligencia geoespacial, y que pueda ser empleado o puesto a disposición de un Comando Operacional de un TO. Actualmente las unidades específicas de cada fuerza únicamente podrán contribuir con inteligencia geoespacial operando en el marco de cada componente específico de un teatro de operaciones. El Servicio Geográfico Militar, que se encuentra en el Instituto Geográfico Nacional, es la única unidad militar en el organismo nacional, y que si bien posee capacidades técnicas para producir inteligencia geoespacial, actualmente no posee personal de dicha especialidad ni su misión principal es la de producir inteligencia, además de ser específica del Ejército Argentino.

En el mismo sentido, en relación a lo observado en el capítulo II, en base a la información recabada, y la cantidad de imágenes satelitales, se aprecia como una necesidad del nivel operacional, la posibilidad de contar con imágenes satelitales, tanto radar como ópticas, para poder realizar estudios multitemporales del Teatro de Operaciones, tanto de las fuerzas enemigas, como de otros aspectos del terreno y de la campaña. La gestión y/o producción de imágenes satelitales excede al nivel operacional y se ubica generalmente en la estrategia nacional, y en algunos casos puede estar también en el nivel estratégico militar. Es importante destacar esta necesidad y que la misma sea contemplada por el nivel estratégico militar. No obstante ello, ante la falta de proyectos de gran envergadura de observación terrestre, se debe destacar el notable crecimiento en las últimas décadas de los aviones no tripulados, los cuales si pueden ubicarse para su gestión de adquisición, ya sea en desarrollo y producción o en compra de sistemas existentes, en el nivel estratégico militar, y su empleo puede realizarse plenamente en el nivel operacional y táctico también. Este tipo de tecnologías, es de un costo sideralmente menor a las tecnologías satelitales, y reporta beneficios iguales probablemente mayores en el nivel operacional y táctico, ya que el comandante y su estado mayor tienen la posibilidad de direccionar esos medios de obtención de información específicos, en el lugar y momento que lo precisen, y obteniendo así información del teatro de operaciones altamente confiable y en forma oportuna.

En cuanto al apoyo de la inteligencia geoespacial al nivel operacional, durante la conducción de las operaciones militares, se ha podido verificar a partir del análisis de la información disponible previo al inicio del conflicto de Rusia y Ucrania, que contribuye a brindar la alerta temprana a las propias fuerzas y a la pérdida de la sorpresa estratégica del enemigo. Asimismo, se ha podido constatar que las imágenes satelitales contribuyen en forma sustantiva para la confirmación o verificación de información, como así también para la cuantificación de las fuerzas desplegadas por el enemigo y sus ubicaciones en forma precisa, permitiendo identificar y analizar las posiciones relativas favorables, como las vías de comunicación a disposición. Este insumo de imágenes satelitales, debidamente procesado e integrado, permite la confección de un Mapa de Situación Operacional, el cual nutrido con información genuinamente geoespacial como lo son las imágenes satelitales, o información proveniente de los informes de las tropas convencionales y de las tropas de inteligencia, facilita la identificación de los esfuerzos operacionales del enemigo y de esa forma poder mantener o rectificar la distribución de tropas bajo el concepto de mínimo necesario y máximo posible, siempre teniendo en

cuenta el diseño operacional propio visto a la luz del Objetivo Operacional, y de la información actualizada del enemigo.

Por último, se debe destacar que las infografías geoespaciales, las cartas temáticas y particularmente los informes de monitoreo geoespaciales (estudios multitemporales), constituyen los productos de inteligencia geoespacial más aptos y propicios para el apoyo en el nivel geoespacial, y particularmente la generación de un sistema de información geográfica, que integre tanto imágenes satelitales, imágenes de otros vectores, información proveniente de distintos tipos de sensores terrestres, y todo otro tipo de información proveniente de los medios de obtención a disposición. La integración de toda esta información, contribuye a generar un mapa de la situación operacional de alta precisión sobre la situación de las condiciones meteorológicas, del terreno y de las fuerzas en presencia en el teatro de operaciones, permitiendo así al estado mayor y al comandante disminuir su incertidumbre, y proporcionándole inteligencia precisa y oportuna para la conducción de las fuerzas en su nivel de la conducción.

Bibliografía

- Agencia Telam. (5 de Diciembre de 2007). Lanzan un satélite ítalo-argentino rumbo al espacio. *La voz del Interior*, pág.
http://archivo.lavoz.com.ar/nota.asp?nota_id=141495.
- Alancay, M. S. (Septiembre de 2021). Procedimientos del Centro Integrador de Inteligencia (CII) para integrarse al Sistema Integrado Táctico del Ejército Argentino (SITEA) a nivel Gran Unidad de Combate (GUC) (Trabajo Final Integrador - Especialización de Posgrado). Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra "TG Luis María Campos".
- BBC News. (21 de Enero de 2022). *BBC News*. Obtenido de Rusia-Ucrania: el mapa que muestra los movimientos de tropas más recientes en el conflicto (y qué poder militar tiene cada uno)
- Boyd, J. (March 2018). *The Essence of Winning and Losing, a five slide set by Boyd*. Alabama: Dr. Grant T. Hammond.
- Caiafa, R. (2 de Septiembre de 2021). El Ejército Brasileño evalúa el sistema Torch-X de Elbit Systems.
- Campos, G. (2013). *Inteligencia Estratégica, aproximación conceptual y metodológica*. Apunte de Cátedra Inteligencia Estratégica - Escuela Superior de Guerra.
- Cerda L, J., & Valdivia C, G. (2017). John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Revista chilena de infectología*, 331-334.
- Clausewitz, C. v. (2005). *De la guerra*. Madrid: La esfera de los libros.
- de Quirós, J. B., & Ramos López, J. C. (2011). *Instituto Español de Estudios Estratégicos*. Obtenido de LA POLÍTICA GEOESPACIAL EN EL MINISTERIO DE DEFENSA:
https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2011/DIEEEE083-2011PoliticaGeoespacial_BernaldoxRamos.pdf
- Díaz-Duhalde, S. (2014). El globo aerostático y la máquina de mirar. Cultura visual y guerra en el siglo XIX paraguay. *Decimonónica. Revista Cultural hispánica decimonónica*, 34-51.
- Ejército Argentino . (2020). *Manual del Usuario del Sistema de Comando y Control del Ejército Argentino*. Centro de Investigación y Desarrollo de Sistemas Operacionales.
- Ejército Argentino. (2001). *Organización y Funcionamiento de los Estados Mayores - Tomo I*. Buenos Aires.

- Ejército Argentino. (2007). *Análisis Gráfico de Inteligencia*. Dirección General de Inteligencia.
- Ejército Argentino. (2007). *Compañía de Inteligencia Geográfica*. Comando de Educación y Doctrina del Ejército Argentino.
- Ejército Argentino. (2007). *Destacamento de Inteligencia de Combate*. Comando de Educación y Doctrina del Ejército Argentino.
- Ejército Argentino. (2008). *Inteligencia Táctica*. Buenos Aires: Ejército Argentino.
- Ejército Argentino. (2017). *Análisis del Ambiente Geográfico*. Buenos Aires: Departamento de Doctrina.
- Ejército Argentino. (2017). *Conducción de la Subunidad de Comunicaciones independiente de Brigada*. Buenos Aires: Ejército Argentino.
- Ejército Argentino. (2017). Inteligencia Geoespacial . *Inteligencia Geoespacial*. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Dirección de Organización y Doctrina del EA.
- El diario ar. (24 de Febrero de 2023). *El diario ar*. Obtenido de https://www.eldiarioar.com/mundo/discurso-integro-putin-anuncia-inicio-operacion-militar-ucrania_1_8777501.html
- EMCFFAA. (2015). Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional. *Planeamiento para la Acción Militar Conjunta Nivel Operacional*. Buenos Aires, Argentina.
- EMCOFFAA. (2019). *Planeamiento para la Acción Militar Conjunta*. Buenos Aires: EMCOFFAA.
- EPDATA. (23 de Mayo de 2023). *EPDATA*. Obtenido de <https://www.epdata.es/datos/guerra-rusia-ucrania-datos-graficos/646>
- Epdata. (2023 de Mayo de 23). *Epdata*. Obtenido de <https://www.epdata.es/datos/guerra-rusia-ucrania-datos-graficos/646>
- Esbray, G. A. (2011). Empleo de la Inteligencia Geoespacial para optimizar el planeamiento y la conducción de las operaciones militares en el nivel operacional. Buenos Aires, Argentina: Escuela Superior de Guerra Conjunta.
- ESRI. (02 de Julio de 2023). *ESRI*. Obtenido de <https://www.esri.com/es-es/what-is-gis/history-of-gis>
- France 24. (09 de Marzo de 2022). *France 24*. Obtenido de <https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20220309-c%C3%B3mo-las-im%C3%A1genes-satelitales-privadas-est%C3%A1n-dando-forma-al-conflicto-ucraniano>

- Frías Sánchez, C. J. (2021). *El campo de batalla futuro... que quizá es presente*. Documento Marco IEEE 07/2021.
- García, N. (12 de Enero de 2022). *Info Defensa*. Obtenido de Info Defensa: <https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/3367710/ejercito-chile-inaugura-instalaciones-sistema-mando-control-stomt-baquedano-penalolen>
- López, C., Puga, C., Yépez, J., & Maiguashca, J. (2019). La toma de decisiones en el campo militar, basado en la información geo-espacial temática para la seguridad y defensa del Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa (Vol. IV, No. 6, 2019) - Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador*, 47-54.
- MARÍA, A. V. (2013). *LA INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRABAJO DEL ANALISTA DE INTELIGENCIA EN EL NIVEL OPERACIONAL*. Obtenido de CEFADIGITAL: <http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/187/1/TFI%2059-2013%20MARIA.pdf>
- Merino, Á. (20 de Enero de 2022). *El Orden Mundial*. Obtenido de <https://elordenmundial.com/mapas-y-graficos/mapa-escalada-militar-rusia-ucrania/>
- Ministry of Defence of the Russian Federation. (04 de Marzo de 2022). News of Ministry of Defence of the Russian Federation.
- ONU. (25 de Julio de 2023). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/dppa/decolonization/es/about>
- Palumbo, D., & Rivault, E. (22 de Mayo de 2023). *BBC News*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-65672470>
- Piñeiro, L. (4 de Noviembre de 2016). El Ejército Argentino pone a prueba el SITEA, su nuevo sistema de Mando y Control. *Infodefesa*.
- Reuters. (01 de Diciembre de 2021). *Reuters*. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20211212130514/https://www.reuters.com/world/europe/russia-says-ukraine-has-deployed-half-its-army-donbass-conflict-zone-2021-12-01/>
- Rojo, Á. (02 de Junio de 2023). *Pucará Defensa*. Obtenido de <https://www.pucara.org/post/la-guerra-entre-rusia-y-ucrania-vista-desde-el-espacio>

- Sanz Romero, M. (20 de Marzo de 2022). *El Español*. Obtenido de https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20220320/centro-satelites-madrileno-ucrania-vigilar-movimientos-putin/654434790_0.html
- Sciaroni, M. (2016). Satélites Norteamericanos sobre las Islas Malvinas. *Revista de la Escuela de Guerra Naval Nro 62*, 117-134.
- Sponer, J. M. (2012). *Diseño de un Centro Integrador de Inteligencia Conjunto en apoyo al C2 de un Comando de Teatro de Operaciones*. Obtenido de CEFADIGITAL: http://www.cefadigital.edu.ar/bitstream/1847939/582/3/TFL%202012%20LEO%20S4D3_116.pdf
- Sprez, N. I. (2018). *Las operaciones de información de nivel operacional y su influencia en el ambiente informacional*. Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra, Facultad del Ejército Argentino.
- Swiss Info. (30 de Septiembre de 2022). *Swiss Info*. Obtenido de <https://www.swissinfo.ch/spa/afp/las-cinco-regiones-de-ucrania-anexadas-por-rusia-desde-2014/47944290>
- Tse, S. (1972). *Los 13 Principios del buen guerrear Siglos IV y V a.C.* . Buenos Aires: Ciencia Nueva.
- Vásquez Escobar, L. (2018). Programas y Proyectos del Ejército de Chile. *Tecnología Militar*, 31-34.
- ZAFRA, M., LLANERAS, K., & GRASSO, D. (14 de Marzo de 2022). *Los mapas de la guerra en Ucrania: la ofensiva rusa hasta el 13 de marzo*. Obtenido de <https://elpais.com/internacional/2022-03-05/los-mapas-de-la-guerra-en-ucrania-hoy-el-ejercito-ruso-avanza-por-el-sur-e-intenta-rodear-kiev.html>