

# Midiendo el Poder Aéreo: *El análisis dinámico*

RAFAEL L. BARDAJI,

Director, Grupo de Estudios Estratégicos (GEES)

**A** diferencia de la comparación de fuerzas estáticas, en la que los elementos constitutivos son los inputs de la defensa en tiempo de paz, sean éstos dinero, hombres o sistemas de armas, el análisis dinámico intenta ilustrar cómo actuarían dos fuerzas opuestas en el campo de batalla, bajo ciertas circunstancias, y expresar dicha interacción a lo largo de un espacio de tiempo, el que dura la campaña.

Normalmente, los análisis dinámicos suelen ser vistos como estudios altamente sofisticados en su concepción, que requieren grandes conocimientos matemáticos, y de una enorme complejidad en su desarrollo, porque envuelven la gestión y el control de una notable cantidad de parámetros y variables. En realidad, es cierto que casi ningún investigador privado puede desarrollar un análisis de fuerzas dinámico: seguramente le faltaría información sustantiva y más que probablemente el soporte logístico —un gran ordenador y un excelente técnico de programación—. No obstante, la lógica que relaciona los inputs con los outputs, esto es, con el resultado de las acciones de guerra, es, paradójicamente, relativamente sencilla.

En el caso del poder aéreo basta con acotar que:

1. Un país —o una alianza— posee un número determinado de aviones.

2. Su fuerza aérea está estructurada de una manera determinada según las prioridades nacionales. Esto es, que se compone de un tanto por ciento de aviones de ataque y otro tanto

de superioridad aérea, o de cualquier otra categoría que podamos pensar (CAS, bombarderos medios, ligeros, cazas, vectores estratégicos...).

3. En un momento dado (M), sólo un número definido de aparatos están listos para llevar a cabo sus misiones (quedando el resto en revisión, mantenimiento, sin pilotos, ...).

4. A su vez, de éstos aparatos útiles, una fracción concreta no está destinada a misiones de combate directo, sino a servir de apoyo en alguna de sus formas (reconocimiento, nodrizas, guerra electrónica, alerta y C3, etcétera).

5. En fin, que, llegado el momento (D), un número de aviones lanza el ataque. De éstos,

6. Un número determinado escapa a las defensas del atacado y logra llegar sobre sus objetivos, donde,

7. Lanzan la munición pertinente (una cantidad mensurable por aparato).

8. A su vez, de estas cargas útiles, algunas armas aciertan mientras que otras fallan sus dianas, no causan el daño requerido o, simplemente, no explotan debido a malfuncionamientos.

9. Habiéndose descargado de sus armas en el ataque, los aviones emprenden el regreso, trayecto en el que serán atacados y, algunos de ellos, derribados.

10. Los supervivientes son armados, aprovisionados y reciben en sus bases tanto mantenimiento como el ritmo de las operaciones y el enemigo perimitan.

11. Aquellos aparatos que no exigen un fuerte mantenimiento

o reparaciones emprenden vuelo de nuevo para acometer otra misión.

Entonces, el ciclo básicamente se repite.

Es evidente que la de arriba es un secuencia simplificada. Sin ir más lejos, se centra en misiones de ataque a tierra, perdiendo los matices de la batalla aérea, por la superioridad de los cielos, tan importante para quien ataca como para quien defiende. Sin embargo, dos razones impulsan a tomarla, en principio, como una secuencia aceptable para intentar reproducir dinámicamente la interacción de las fuerzas: En primer lugar, porque la pregunta esencial que un analista debe hacerse al contemplar el poder aéreo es hasta qué punto las capacidades propias de defensa aérea —en términos generales— son adecuadas para defenderse de un ataque enemigo. O si se prefiere, en el contexto de OTAN y URSS, hasta qué punto las defensas aliadas pueden volver ineficaz un ataque soviético contra las fuerzas occidentales, aéreas y terrestres. En segundo lugar, porque se pueden introducir, como veremos, correctores que permiten dar cuenta del hecho de que los cazabombarderos no vuelan aislados, sino envueltos por sus escoltas y aparatos de apoyo.

En cualquier caso, al enfrentarse dos fuerzas hay que proceder en diversas etapas para poder conceptualizar y abstraer el fenómeno bélico. Aquí vamos a ilustrar un análisis dinámico utilizado para evaluar la amenaza. En otra ocasión tendremos que referirnos al impacto de la aviación propia en el desarrollo de las contraoperaciones terrestres. Y ahí sí juega un papel decisivo la interceptación soviética.

## Los elementos conceptuales

Lógicamente, la materia prima del análisis dinámico son los elementos cuantificados del



"bean count", pero no sólo. Disponer de unos datos ajustados es tan importante como dibujar conceptualmente una amenaza lo más específica posible. Cuando uno quiere simular un enfrentamiento debe comenzar por saber qué tipo de guerra, de

campana, de batallas va a utilizar, bajo qué contingencias bélicas, con qué estrategias y tácticas, etc. En suma, debe tener un cuadro previo bien preciso de las hipotéticas operaciones.

Los cálculos que aquí se ofrecen se han basado en el escena-

rio típico que contemplan los analistas soviétólogos occidentales sobre cómo los militares soviéticos prevén la ejecución de su campaña en el teatro de operaciones centroeuropeo, en la que el papel inicial de la aviación es esencial.

Según los materiales soviéticos que se conocen, una campaña aérea sobre un medio tan denso de defensas como el Frente Central, tendría que iniciarse a través de la apertura de corredores de penetración que permitieran la reducción de las posibles pérdidas. Un corredor típico (contemplando las defensas aliadas actuales) se extendería por unos 100 Km. de ancho y unos 300 de profundidad. Se buscaría la creación de un corredor por cada eje estratégico de avance de las fuerzas terrestres, esto es, entre 3 y 4.

Igualmente, la campaña aérea consistiría en una serie de ataques masivos en oleadas. Probablemente tres durante el primer día y, según la capacidad de reconstitución de las defensas aliadas, dos en el segundo y sucesivos.

La campaña, tal y como parece concebirse, no sólo constaría de aviones, sino que vendría acompañada de golpes a cargo de la artillería y de misiles, así como otras tropas especiales, que, lanzados simultáneamente al primer ataque, imposibilitasen una reacción coordinada y a tiempo por parte aliada.

### Los elementos

La fuerza inicial que se le ha asignado a la URSS ha sido designada en las tablas Fo (véase tabla 1). Se han tomado cuatro cálculos distintos según escenarios posibles. El denominado caso a (desarrollado en la tabla 3), refleja las fuerzas soviéticas en la llamada Europa Central Extendida, esto es, las fuerzas desplegadas, aparte de en los distritos militares occidentales soviéticos, en los grupos avanzados en la RDA, Checoslovaquia, Polonia y Hungría (pero

**Tabla 1**  
FUERZAS DE ATAQUE A TIERRA SOVIÉTICAS

Aviones ataque (Totales)	No dedicados a combate directo (15%)	Disponibilidad para la misión (70%)
1445a	217	859
2570b	386	1558
2025c	304	1204
2970d	446	1766

Fuente: IISS Military balance 1988/89 y NATO: The Facts

a). Europa Central Extendida

b). Europa del Atlántico a los Urales (ATTU).

c). Como a + 180 Fencer en Vinnitsa y 400 bombarderos medios de Smolensk.

d). Como b + 400 bombarderos medios de Smolensk

**Tabla 2**  
DESARROLLO (3 salidas/avión/día)

Día D	Fo 1	dianas cubiertas 2	letalidad 3	bajas	
				vuelo 4	mant 5
a	859	1718	1288	43	
b	1528	3056	2292	76	
c	1204	2408	1806	60	
d	1766	3532	2649	88	
Salida 2					
a	816	1632	1224	40	
b	1452	2904	2178	73	
c	1144	2288	1716	57	
d	1678	3356	2517	84	
Salida 3					
a	775	1550	1162	39	7
b	1379	2758	2068	69	13
c	1087	2174	1630	54	10
d	1594	3188	2391	78	15
día D2					
Salida 4					
a	729				
b	1297				
c	1023				
d	1501				

Notas:

1. Fo designa la fuerza disponible para cada salida

2. Las dianas cubiertas representan el número de objetivos designados por aparato, estando éstos en razón de la cantidad concreta de armamento aerotransportado. En este ejemplo se ha simplificado a dos por avión.

3. La letalidad expresa la resultante de la precisión en el apuntado y la fiabilidad del arma en sí. De ahí que se cuente como una fracción (0'75%) del total de munición descargada sobre los objetivos.

4. Las bajas en vuelo son el producto del enfrentamiento de la fuerza atacante ante el defensor. Se ha tomado como cálculo base que 1 de cada 20 proyectiles del defensor hace impacto letal en el atacante, esto es, un 0,05. Siempre se han contabilizado al final de cada salida.

5. Las bajas por mantenimiento son el producto de los impactos defensores que no cancelan la misión del aparato atacante pero que requieren de una retirada temporal durante cierto tiempo. El valor base es 0'01 acumulativo en tres salidas (esto es, un impacto de cada cien por salida). Siempre se han computado al final de la tercera salida, de tal forma que la Fuerza atacante en su cuarta salida fuese igual a Fo en su tercera salida por 0'05 (desgaste en combate) y por 0'01 (desgaste por mantenimiento diferido).



no las fuerzas de estos países); el caso b considera las fuerzas soviéticas emplazadas en la Europa del Atlántico a los Urales (ATTU); los casos c y d son correctivos a la alza, añadiendo bombarderos medios y Fencer del distrito militar de Kiev no contabilizados ni en a ni en b.

A las cantidades de Fo se les ha descontado un 15% que se presupone destinado a misiones de apoyo y que, por tanto, no pueden contarse como capacidades de combate directo a tierra. Igualmente en este 15% también se han incluido los aparatos que la URSS podría retener como reservas para misiones nucleares.

A esta fuerza resultante se le ha supuesto un 70% de disponibilidad. La cifra resultante es, en realidad, el número de aviones con el que se harán después los cálculos de daños.

A cada aparato se le ha "cargado" con cuatro armas, pero a cada blanco se le ha supuesto una capacidad de supervivencia tal que se hagan necesarios dos impactos como media en cada una de ellas para lograr dañarlos o destruirlos. O lo que es lo mismo, cada avión puede cubrir dos objetivos por salida efectuada. La designación de blancos y su localización se han considerado perfectas, algo que es dudoso conociendo las deficiencias soviéticas en elementos de C3, pero este supuesto no implica una merma de las capacidades de la URSS, sino todo lo contrario. Ahora bien, como se explica en la tabla 5, blanco designado en el juego no significa una diana física específica. Es evidente que hay instalaciones que pueden encajar tanto ataques mayores (por sus defensas y protección) como por su dificultad específica para la incapacitación o la posibilidad de una rápida reconstrucción o recuperación. Como se verá más abajo, los objetivos tienen que ser convertidos en BD (Blancos Designados) mediante la consi-

deración de un factor de protección por instalación real. Es obvio que si bien pueden bastar dos cargas para destruir un lanzador nuclear, dos bombas no cierran un aeropuerto, aún siendo ambas dos dianas.

Igualmente, se ha favorecido a la alza la probabilidad de la letalidad de la munición descargada por los aviones atacantes: 3 de cada 4 bombas, misiles o fuego de cañón atinaría con una precisión que incapacitara por completo su objetivo. Algo que está muy por encima de la experiencia histórica de las campañas aéreas más recientes (Líbano y las Malvinas).

Por último, aunque la tasa de desgaste es distinta en el primer golpe de la primera salida que en el regreso de la fuerza a sus bases, y aún más de la segunda y sucesivas salidas, a fin de simplificar el ejemplo, se ha tomado una constante para todas las salidas. Eso sí, se ha calculado que sólo 1 de cada 20 disparos (de cualquier sistema anti-aéreo) era capaz de derribar un aparato atacante. Tal vez parezca escasa la tasa si se considera que las defensas OTAN han experimentado una notable mejoría con la introducción de nuevos sistemas como los Patriots, sólo que dos factores han restado fiabilidad a la interceptación de los atacantes (al margen de la sorpresa inicial en la primera salida): por un lado, la protección que se consigue al penetrar a través de corredores en los que se comprimen los aparatos en vuelo hacia sus objetivos; por otro, cierta indiscriminación de las defensas, que no pueden concentrar su fuego solamente contra los cazas y bombarderos de ataque a suelo, sino que intentarán derribar también a cuanto otro aparato se ponga a tiro. Al jugar aquí exclusivamente con los aviones de ataque, había que introducir un correctivo a la baja en las probabilidades de letalidad de los defensores.

## Una noción de victoria

En fin, saber cuántos aviones enemigos van a estar en disponibilidad de soltar su carga letal en cada sucesiva salida no es suficiente para hacerse una idea de hacia donde podría inclinarse un conflicto. Hay que relacionar la capacidad de destrucción atacante con los objetivos concretos a atacar e interrelacionar, a su vez, esa capacidad de destrucción con la supervivencia del atacado.

Con la determinación de la fuerza en realidad se estaba definiendo un grado determinado de destructividad asegurada. O si se prefiere, una cifra de blancos de presumible destrucción por aparato y salida. Evidentemente esa cantidad teórica estará en función del tipo de ataque y del tamaño de la fuerza total con que partamos en nuestro análisis. Como puede apreciarse en la tabla 4, el margen va de algo más de 3.500 objetivos destruidos en el caso a, a unos 7.500 en el caso de la fuerza d. O, considerado en los tres primeros días de campaña (justo en un momento en el que la fuerza atacante comienza a sufrir seriamente las pérdidas), de poco más de 9.400 en el caso a, a los 19.400 del d.

Ahora bien, esos niveles máximos de destrucción hay que cruzarlos con las instalaciones (convertidas ya en BD mediante el uso del factor de protección y supervivencia) a destruir para poder lograr la incapacitación de la fuerza atacada. Para el ejemplo que estamos siguiendo, se han considerado los principales centros de mando y control, los lanzadores y vectores nucleares, los depósitos con armas nucleares tácticas, así como las principales bases aéreas, dejando fuera todo lo referente a las fuerzas terrestres convencionales, posiblemente objeto de ataque por la aviación soviética en segundos escalones.

En una estimación ponderada de los objetivos, siempre a la



**Tabla 3**  
CASO A, DIA D AL D+23

	D	D+1	D+2	D+3	D+6	D+9	D+23
Fo	859	730	620	524	321	108	3
Letalidad	3674	3124	2651	2242	1373	463	4
Bajas comb.	123	104	89	75	45	15	3
Bajas mant.	7	6	5	4	3	1	—

Notas: Manteniendo constante la tasa de desgaste y sin reintroducir nuevos elementos en la ecuación simulando la batalla, la fuerza agresora queda físicamente exhausta —sin aparatos— el día D+23. Nótese, no obstante, que en el D+3 ha perdido ya prácticamente el 50% de su fuerza, 413 aparatos.

**Tabla 4**  
OBJETIVOS DESTRUIDOS. DIAS D A D+2

caso	día D	D+1	D+2	Total
a	3674	3119	2647	9440
b	6538	5542	4697	16778
c	5152	4376	3715	13243
d	7557	6422	5451	19430



Sukhoi Su-24 "Fencer C".

**Tabla 5**  
PRINCIPALES INSTALACIONES OTAN 1

Clase	número	factor Pr. 2	BD3
C3	234	10	2340
ANT	177	8	1416
ANT Dep.	100	14	1400
SAM	909	2	1818
Bases Aer.	75	60	4500
			11474

1. La zona considerada es Europa Central Extendida
2. El factor de protección intenta discriminar entre las diversas instalaciones/objetivos, con desiguales defensas activas y pasivas —y, por tanto, con distinto índice de supervivencia— frente a un ataque. También estima, como en el caso de las bases tácticas, la capacidad de recuperación tras encajar los golpes.
3. Los Blancos Designados es la estimación que un planificador atacante podría hacer a tenor de la "dureza" relativa de cada diana elegida. Supone una fórmula homogeneizadora que permite estimar cuantos ataques son necesarios para llegar a destruir un blanco determinado y, por derivación, el tamaño de la fuerza o/y el ritmo de las operaciones.

baja, ya que se han tomado índices de protección reducidos (ante la posibilidad de ataques dedicados), los BD rondarían los 11.000. Lo que, a primera vista, indica que en el escenario a, las fuerzas atacantes no logran esa ventaja decisiva en los tres primeros días de campaña por la que aboga su doctrina. Es más, sólo en los casos b y d la superioridad es manifiesta aunque relativa. ¿Tanta como para sentirse seguros los planificadores militares?

En cualquier caso, no es ese el objetivo de este pequeño juego dinámico. Pero sí conocer la importancia que puede tener el uso de unos niveles determinados de refuerzos, o la especificación de unos requerimientos de las defensas, por no mencionar una necesaria reflexión teórica: ¿con qué nivel de fuerzas destruidas consideramos segura la victoria (o la derrota)? O, dicho de otra manera, justo en un momento en que se tiende a la disminución de efectivos en Europa, ¿cuál es el nivel mínimo de fuerzas residuales bajo el cual toda defensa no hace sino derrumbarse?

Esta es la esencia de los juegos de guerra. Al igual que la Historia, los análisis dinámicos nos enseñan lecciones ambiguas y muy pocas de ellas se refieren a quién gana y quien pierde. Aunque sí nos sirven, a pesar de lo que dicen los críticos, para determinar ciertos cursos de acción que mejoren las capacidades defensivas o que nieguen las ventajas enemigas, que ya es bastante. ■