

LA BIOTECNOLOGÍA DE USO DUAL EN LA TENDENCIA HACIA LAS FRONTERAS MICROFÍSICAS

Por LIC. ESTEFANÍA BELÉN DUCASSE

RESUMEN

El presente artículo analiza el papel y avance de la biotecnología de uso dual en el contexto de la guerra de cuarta generación hasta el año 2019. Esto está relacionado con las implicancias que tiene este tipo de tecnología sobre el concepto de fronteras, y marca una tendencia al desvanecimiento de los límites físico-políticos hacia el campo de la microfísica. La utilización de la biotecnología refuerza el comportamiento de los Estados, quienes se encauzan en una lucha por la obtención de poder en un marco de competencia interestatal y de un

sistema internacional anárquico. Como consecuencia, las potencias desarrollan o usan tecnología de uso dual, ya sea para plantarse como hegemón o para controlar a aquellos Estados que representan una amenaza sin ser potencias. La utilización de esta biotecnología en su formato de armamento se puede explicar desde la geopolítica kjelleniana y la biopolítica que, en relación con los dos objetivos ya planteados, los Estados atentan contra la seguridad humana de aquella población, que representa una amenaza. Estados Unidos, por ejemplo, desarrolla desde 2017 el programa llamado Insect Allies, en el que se ve reflejado el potencial de la biotecnología de uso dual.

Palabras Clave:

- > Biotecnología de uso dual
- > Geopolítica
- > Biopolítica
- > Seguridad humana

Introducción

Según la teoría realista de las Relaciones Internacionales, el sistema internacional está caracterizado por la competencia interestatal. En esta dinámica “el objetivo primordial de cada Estado es maximizar su poder mundial, lo que significa ganar poder a expensas de otros Estados”¹. A través de los años, uno de los elementos acreedores de poder fue la posesión de espacio físico, razón de la consecución de distintas guerras en pos de obtener mayor territorio. Al final de la Guerra Fría, William Lind² junto con un grupo de oficiales del Ejército estadounidense publicaron un estudio en el que se tipificaba el combate moderno de acuerdo a cómo evoluciona la esencia del conflicto. A partir de dicha tipificación, se desarrolla la llamada guerra de cuarta generación con el progreso de las nuevas tecnologías, entre otras características. En este contexto de avance de las nuevas tecnologías, los límites físico-políticos adquieren la suerte de desvanecerse y el conflicto comienza a abarcar un nivel microfísico.

Como resultado, en la actualidad existen dos planos de guerra: el primero comprende a las guerras tradicionales en las que se lucha por territorio y recursos naturales; y el segundo, se centra principalmente en el plano microfísico de la ciberseguridad o ciberguerra, pero también en el nivel biológico. Es aquí donde

la biotecnología de uso dual, es decir aquella que puede ser utilizada tanto con fines civiles como militares, juega como elemento fundamental.

Evolución del combate moderno

Según los autores realistas, el objetivo último de toda gran potencia es convertirse en hegemón, lo que se condice con el fin estatal para lograr la seguridad o supervivencia. Esto se debe a que la estructura del sistema internacional obliga a los Estados a actuar en forma agresiva entre sí para ganar y preservar su seguridad³. En base a la dinámica del sistema internacional, William Lind describió la evolución del combate en 4 generaciones de acuerdo a ciertas características comunes e hitos que marcan los cambios entre una y otra. Se habla de la existencia de una quinta generación de guerra que consiste, primordialmente, en la utilización de los medios de comunicación para lograr la manipulación psicológica del blanco, el foco de este tipo de guerra se halla en el factor psicológico. Aquí se explican las distintas generaciones de guerra según lo tipificado por Lind⁴, uno de los autores referentes en lo que respecta al conflicto de cuarta generación.

El conflicto de primera generación comienza con la Paz de Westfalia, firmada en 1648, donde se estableció un nuevo sistema de orden político en Europa y en el que prima

el concepto de coexistencia estatal. El punto de relevancia de este tipo de guerra se basa en la creación de una cultura militar del orden, esto es, la instalación del uniforme, los saludos y demás elementos que refuerzan la cultura del orden.

La segunda generación ocurre durante y luego de la Segunda Guerra Mundial y conecta la cultura del orden de la primera generación con el ambiente militar, otorgándole una importancia central a la artillería dentro del combate. En este estadio, el poder de fuego está centralizado y sincronizado para la infantería mientras que la artillería “conducía la guerra”. A diferencia del tipo anterior en el que el punto central lo tenía la infantería, el arma de artillería es la que dirige el combate a partir de este periodo. “El foco estaba en el interior, en las reglas, procesos y procedimientos. La obediencia era más importante que la iniciativa”⁵. Aquí la iniciativa no era deseada dado que actuaba en detrimento de la sincronización y de la disciplina impuesta de arriba hacia abajo.

Con la guerra de tercera generación la doctrina militar dio un salto diferencial en comparación con las generaciones precedentes. Mientras que en la guerra de segunda generación prevalecía la sincronización, la importancia de los procedimientos y la disciplina, en este nuevo tipo de conflicto se alienta la iniciativa más que la obediencia. Esta genera-

Los elementos esenciales con los que se caracteriza la Revolución de los Asuntos Militares son el avance tecnológico, la incorporación de esta tecnología a los sistemas militares, la innovación en la operatividad militar y, también, la adaptación organizacional.

ción se centra en “[...] la velocidad, sorpresa y dislocación tanto mental como física”⁶, con lo que se busca colapsar al enemigo desde la retaguardia hacia adelante, para dejar el poder de fuego en un segundo lugar. Ahora el foco de atención está puesto sobre el exterior y sobre la situación; ya no son las reglas y los métodos lo que conllevó a una generación de combate no lineal.

Ahora bien, el quiebre más importante dentro de la línea de generaciones de guerra lo ocasionó la guerra de cuarta generación. Aquí si bien se mantiene la no linealidad, la descentralización y la prevalencia de la iniciativa, cambian los actores que interaccionan en la guerra. Hasta la Segunda Guerra Mundial las guerras eran llevadas a cabo entre Estados, pero en la guerra de cuarta generación, William Lind cambia la dinámica Estado-Estado del conflicto y la transforma en un juego entre un Estado y un grupo no estatal. De esta manera, el Estado pierde el monopolio de la guerra y se alza una generación marcada por la lucha entre culturas, principalmente, atribuyéndole este conflicto a un actor no estatal de religión islámica y un Estado.

De este modo, Lind le otorga a la guerra una característica fundamental de asimetría entre los actores intervinientes. Esta noción reduccionista de los actores que intervienen en la guerra de cuarta

generación es cuestionada por Juan José Borrell⁷, quien indica que la condición asimétrica preponderante en esta generación puede ser adjudicada tanto en la relación Estado-actor no estatal, como en el juego interestatal. Además de esto, Borrell⁸ afirma que no existe la crisis de legitimidad del Estado, ni perdió el monopolio de la guerra, sino que Lind no tomó en cuenta aspectos como la contribución de la Revolución de los Asuntos Militares (RAM) a la que nos referiremos más adelante.

La tipificación de las diferentes generaciones de guerra es el resultado de la evolución en la relación dinámica entre el contexto y los actores intervinientes. Con el avance de las nuevas tecnologías, el plano en el que se desarrollan las guerras ha mutado. De modo que esto, sumado a la globalización, conllevó a la redefinición de la relación entre el territorio, el espacio y la escala⁹. Como resultado, existe una tendencia a actuar en un nivel microfísico que trasciende las fronteras políticas.

Tendencia a la microfísica

La relación entre el territorio, el espacio y la escala que interviene en la guerra de cuarta generación marca una tendencia hacia la actuación en el plano microfísico. Algunos ejemplos de esta tendencia son los eventos biológicos, los activos biológicos en zonas globales comunes, los materiales a nanoescala y los sistemas cibernéticos, entre otros¹⁰. El plano microfísico también se hace ver dentro de la competencia que caracteriza parte de la dinámica que relaciona a los actores del sistema internacional. En este sentido, teniendo en cuenta los ejemplos, se pueden encontrar en la competencia los recursos naturales que sobrepasan los límites políticos establecidos.

A lo largo de los años, la competencia por el territorio y los recursos naturales han caracterizado las relaciones interestatales y también entre Estados y actores no estatales. Los Estados buscan ganar poder a expensas de los demás por lo que compiten en distintos campos para cumplir con este objetivo. Tal comportamiento se debe a que

1. Mearsheimer, John. *The tragedy of great power politics*; segunda edición; Norton; Nueva York; 2001; página 2.

2. Borrell, Juan José; *“Microphysical borders and fourth-generation warfare: drawing the lines between geopolitics and biopolitics in the competition for natural resources”*; Cfr. Zentrum für Geoinformationswesen der Bundeswehr; Jahresheft Geopolitik; Euskirchen (Alemania); 2017; páginas 18-23.

3. Mearsheimer, John; op. cit.

4. Lind, William; *“Understanding Fourth Generation War”*; Military Review; September/ October 2004; páginas 12-16

5. Ibid.; página 12.

6. Ibid.; página 13.

7. Borrell, Juan José; op. cit.

8. Ibid.

9. Ibid.

10. Ibid.



los Estados están insertos en una estructura internacional de índole anárquica, es decir, no existe una policía que haga cumplir “la ley” en la comunidad internacional. Según los realistas, la condición anárquica del sistema obliga a los Estados a estar en una lucha continua al tener recursos escasos por los que compiten.

Junto con la competencia, se halla lo que Randall Schweller denomina como conflicto de posición, es decir, “[...] un subconjunto especialmente virulento de competencia posicional, en la que al menos una de las partes, y generalmente ambas, busca la destrucción total o subyugación del otro [...]”¹¹. En este sentido, la esencia del conflicto de posición está marcada por el planteamiento de Richard Betts¹², que consiste en que la raíz de toda guerra es convertirse en el que pondrá las reglas de juego dentro del orden internacional posterior al conflicto. De esta forma, la competencia por

los recursos se adiciona al conflicto de posición para lograr una ventaja relativa respecto a los demás Estados. Esta concepción se ve reforzada con el objetivo de toda potencia de convertirse en hegemón y asegurar su seguridad.

Otra condición que aplica a las relaciones entre actores internacionales tanto estatales como no estatales es la asimetría. La asimetría puede ser medida en base a distintos elementos: económico, social, militar, etc. Por lo que, los actores utilizan diferentes herramientas para intentar preservar o revertir tal asimetría. Es decir, las potencias se encuentran en un nivel preponderante dentro de la comunidad internacional y lo que pretenden es, además de convertirse en hegemón, mantener el poder del que son acreedores y su posición dentro del sistema¹³. Mientras que las potencias buscan mantener el *statu quo*, otros Estados se conforman como revisionistas y buscan romper con

el *statu quo* prevaleciente. En otras palabras, las potencias actúan en pos de mantener o aumentar la asimetría que les otorga mayor seguridad. Mientras que, otros Estados, revisionistas o no, buscan aumentar su seguridad a través de la disminución de la asimetría.

Se debe agregar que en esta dinámica de competencia, asimetría y conflicto de posición, “[...] los bienes posicionales son sujetos de limitaciones absolutas en suministro, crecimiento económico y prosperidad, [que] lejos de disminuir el conflicto entre grupos, tiende a exacerbarlo [...]”¹⁴. Entonces, el crecimiento económico y la prosperidad conllevan al aumento del conflicto a raíz del incremento de la desigualdad. En un contexto anárquico de competencia en donde las asimetrías se exageran, los Estados luchan en pos de conseguir ventajas relativas, siempre y cuando los costos no sean mayores que las ganancias. Este comportamiento

Los países que son potencias actúan en pos de mantener o aumentar la asimetría que les otorga mayor seguridad. Mientras que, otros Estados, revisionistas o no, buscan aumentar su seguridad a través de la disminución de la asimetría.

to de los Estados también se ve explicado por el dilema de seguridad, que consiste en que muchos de los medios que utiliza un Estado para aumentar su seguridad generan el decrecimiento de la seguridad de otros Estados¹⁵. Por consiguiente, se fomentan las asimetrías en torno al nivel de seguridad.

A raíz de esto, cabe definir a la seguridad como una situación ideal caracterizada por la ausencia de amenazas o, también, como un conjunto de medidas dirigidas hacia ese objetivo. En la misma línea, la seguridad surge con la aparición del Estado para adquirir así una naturaleza de índole política dado que su principal objetivo es la supervivencia estatal¹⁶. Teniendo esta definición presente, algunos Estados buscarán aliarse entre ellos para “compensar” las asimetrías frente a una gran potencia en un contexto de autoayuda¹⁷ de manera que aumente su poder relativo y, con esto, ganar seguridad y conseguir su supervivencia.

Al comprender el comportamiento de los Estados dentro del sistema internacional se da lugar a la relevancia del avance de la tecnología como herramienta que proporcione la obtención de una ventaja respecto a otros actores. En relación con eso, la revolución de los asuntos militares es un fenómeno de gran importancia en esta dinámica y no solo lo asociado a la materia militar sino también la tecnología de uso dual y, en particular, la biotecnología.

Con el avance de la informática y de la computación, los Estados se han concentrado en desarrollar herramientas dirigidas a la protección de su infraestructura crítica. La infraestructura crítica refiere a aquellas “[...] instalaciones, redes, servicios y equipos físicos y de tecnología de la información cuya interrupción o destrucción tendría un impacto mayor en la salud, la seguridad o el bienestar económico de los ciudadanos o en el eficaz funcionamiento de los gobiernos de los Estados miembros”¹⁸. Por lo tanto,

CV

ESTEFANÍA BELÉN DUCASSE

Licenciada en Gobierno y Relaciones Internacionales – Política y Administración Pública de la Universidad Argentina de la Empresa (UADE). Candidata a Magister en Estrategia y Geopolítica de la Escuela Superior de Guerra “Tte. Gral. Luis María Campos”. Actualmente se desempeña como investigadora en el Centro de Estudio de Medio Oriente Contemporáneo y dentro del personal civil de la Policía de la Ciudad.

11. Schweller, Randall; *Realism and the present great power system: growth and positional conflict over scarce resources* Cfr. Kapstein, E. y Mastanduno, M. (eds.); Columbia University Press. Unipolar Politics. Realism and state strategies after the Cold War; New York; 1999; página 2.

12. Ibid.; página 2.

13. Mearsheimer, John; op. cit.

14. Schweller, Randall; op. cit.; página 3.

15. Jervis, R. (1978) “Cooperation Under the Security Dilemma”. *World Politics*, 30 (2), páginas 167-214. (<http://www.jstor.org/stable/2009958>),

consultado el 8 de octubre de 2018.

16. Bartolomé, M. (2006). La seguridad internacional en el siglo XXI, más allá de Westfalia y Clausewitz; ANEPE; Buenos Aires; 2006.

17. Waltz, Kenneth; *Theory of International Politics*; McGraw Hill; New York; 1979.

18. Miranzo, Mónica. y del Río, Carlos; “La protección de infraestructuras críticas”; UNISCI Discussion Papers; N.º 35; Mayo / May 2014; página 341. (http://dx.doi.org/10.5209/rev_UNIS.2014.n35.4), consultado el 21 de febrero de 2020.

una falla o ataque hacia este tipo de infraestructura representa una amenaza con potenciales resultados devastadores en distintos planos ya sean económicos niveles de seguridad u otros campos que repercuten directamente sobre el Estado. Es por eso que en el Libro Blanco de la Defensa de Japón, Francia y Estados Unidos, centran sus estrategias defensivas alrededor de los riesgos y las amenazas conducidos hacia la infraestructura estatal crítica, especialmente respecto a los ataques cibernéticos¹⁹. En particular, estas estrategias contemplan también ataques terroristas y de ciberterrorismo. Sin embargo, a pesar de la atención que recibe la infraestructura estatal crítica, especialmente en el ámbito de la cibernética, la biotecnología de uso dual no recibe el mismo tratamiento y pasa a un segundo plano.

Así como la cibernética, la biotecnología ha traspasado el campo de los límites políticos que marcan la división del espacio propio de un Estado. Con el desarrollo tecnológico se pueden generar compuestos químicos o incluso modificar genéticamente tanto a plantas como animales. Este tipo de tecnología tiene la particularidad de dificultar su identificación al no poder ser diferenciada como creación o modificación de un Estado y actuar dentro o fuera del espacio nacional. Como consecuencia de esta tendencia a la microfísica, los límites políticos se vuelven borrosos y las fronteras nacionales porosas.

Biotecnología de uso dual, geopolítica y seguridad humana

La acepción de tecnología de uso dual ha mutado a lo largo de los años de acuerdo al contexto y desarrollo de los diferentes periodos históricos. Luego de la Guerra Fría, la tecnología de uso dual hace referencia a “[...] aquellas tecnologías susceptibles de producir aplicaciones tanto en el ámbito civil, como militar, que generan sinergias de explotación y

reducen los ciclos de desarrollo y evolución”²⁰. De esta forma, con el interés conjunto del sector privado además del militar, la investigación y el progreso tecnológico logran reducir los tiempos de los procesos y obtención de resultados. Es así, que cada vez más, los límites que diferencian el ámbito de aplicación de estas tecnologías en el campo civil y militar se hallan más difusos y, en algunos casos, la diferencia entre la aplicación civil o militar gira alrededor solamente de algunas particularidades.

En esta línea, la intervención de la biología en la tecnología de uso dual es un hecho que tiene lugar desde la Segunda Guerra Mundial, aunque existe alguna evidencia inconsistente de que ya en la Primera Guerra Mundial se habían encauzado las investigaciones por parte de Alemania en torno a las armas biológicas²¹. Entonces, la biotecnología es un fenómeno que tiene lugar desde hace más de 50 años y que podría conformar uno de los avances pertenecientes a la Revolución de los Asuntos Militares (RAM).

Según Michael J. Ainscough²², la biotecnología de uso dual debería ser considerada un potencial integrante de la RAM. Los elementos esenciales con los que se caracteriza la RAM son el avance tecnológico, la incorporación de esta tecnología a los sistemas militares, la innovación en la operatividad militar y, también, la adaptación organizacional. El resultado de la conjunción de estas características deviene en la alteración fundamental del carácter y la conducción del conflicto. No obstante, el uso de las armas biológicas está prohibido por la comunidad



internacional por lo que incluirlo dentro de la Revolución de los Asuntos Militares es un hecho en discusión en relación a su legitimidad.

La biotecnología que se desarrolla para fines como salvar vidas, tratamientos médicos, biocombustibles, etc. puede también ser usada para el desarrollo de armas biológicas. Esto compone el mayor riesgo del desarrollo de este tipo de tecnología, su faceta denominada *black biology* o “biología negra”. La *black biology* es definida como “[...] el uso de ingeniería biológica para mejorar la virulencia de un patógeno”²³. Algunos actores enfatizan el riesgo que conllevan estas tecno-

19. Ibid; páginas 339-352.

20. RiolaRodríguez, José María; “La situación actual de las tecnologías de doble uso”; Cuadernos de estrategia; N.º 169; 2014; página 159.

21. Christian, Michael; “Biowarfare and Bioterrorism”; CritCareCli; N.º 29; 2013; páginas 717-756. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2013.03.015>

22. Ainscough, Michael; “Next Generation Bioweapons: The Technology Of Genetic Engineering Applied To Biowarfare And Bioterrorism”; Future Warfare Series; N.º 14; 2002; páginas 1 - 39 (<https://fas.org/irp/threat/cbw/nextgen.pdf>), consultado el 21 de febrero de 2020.

23. Lawrence, Roberge; “Black biology: A threat to biosecurity and biodefense”; Biosafet; N.º 2(3); 2013; página 1.



logías puesto que las herramientas de ingeniería genética son cada vez más accesibles para los civiles, por lo que representan una amenaza ya que pueden ser usadas por actores no estatales como los terroristas. No obstante, en este trabajo se tomará en cuenta principalmente el uso de la biotecnología de uso dual por parte de los Estados.

En 1972, se llevó a cabo la Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxínicas y sobre su Destrucción, que entró en vigor en 1975. El tratado hace referencia a un acuerdo respecto

al desarme y prohibición del “[...] desarrollo, la producción y el almacenamiento de toda una categoría de armas de destrucción en masa [...]”²⁴. En esta convención, parte de los Estados acordaron poner en práctica una serie de medidas tendientes a fomentar la confianza entre ellos. De este modo, se comprometieron a prevenir o reducir las incidencias, las dudas sobre estas o las ambigüedades y a mejorar la cooperación internacional. Este tratado encuentra su punto gris en las tecnologías de uso dual ya que, como se dijo antes, es sumamente difícil diferenciar las actividades dirigidas al desarrollo de tecnologías para el uso civil o militar.

A pesar de que el foco de atención lo continúa teniendo el mundo cibernético, hay pruebas de que las principales potencias están interesadas en el desarrollo y la prevención de la biotecnología de uso dual. En este sentido, China promueve un programa sobre guerra biológica y en agosto de 2019 fue acusada por Canadá en torno al espionaje sobre su Laboratorio Nacional de Microbiología. Por otro lado, Estados Unidos en septiembre de 2018 dio lugar a la creación de un comité directivo para proteger a sus ciudadanos tanto de ataques con armas biológicas como otras potenciales amenazas biológicas. A este respecto, el presidente Donald Trump expresó que “es de interés vital para EE.UU. manejar los riesgos de incidentes biológicos, lo que les da una idea de la prioridad que esta administración le ha dado a este aspecto”²⁵. A este grupo se une Corea del Norte que, según un análisis del Instituto de Estudios Internacionales de *Middlebury* emitido a finales de 2018, colabora con investigadores extranjeros para adquirir habilidades biotecnológicas y construir maquinarias²⁶.

Al tener esto en cuenta, la biotecnología de uso dual conforma un instrumento que aumenta el poder del Estado que la desarrolla y, con esto, incrementa la asimetría de capacidad y poder en un contexto de competencia. En este sentido, esta biotecnología puede ser utilizada como un arma biológica para dos fines: aumentar su poder y plantarse como hegemón frente a otras potencias, o controlar a aquellos Estados que sin ser potencias representan una potencial amenaza.

Según la teoría de Rudolf Kjellen, el Estado funciona como un organismo con carácter, intereses y conducta cuyas relaciones exteriores son similares a las de los seres vivos, que luchan y compiten por su supervivencia en un mundo de intereses contrapuestos. Al mismo tiempo, el autor enfatiza la importancia de la relación entre el Estado

24. Oficina de Asuntos de Desarme. Convención sobre la Prohibición del Desarrollo, la Producción y el Almacenamiento de Armas Bacteriológicas (Biológicas) y Toxínicas y sobre su Destrucción (<https://www.un.org/disarmament/es/adm/armas-biologicas/>), consultado el 22 de febrero de 2020.

25. Sputnik News (18 de septiembre de 2018). Trump crea comité de Biodefensa para proteger a EE.UU. del bioterrorismo (<https://mundo.sputniknews.com/>

[america_del_norte/201809181082082815-como-planea-eeuu-protoger-a-eeuu-del-bioterrorismo/](https://mundo.sputniknews.com/america_del_norte/201809181082082815-como-planea-eeuu-protoger-a-eeuu-del-bioterrorismo/)), consultado el 22 de febrero de 2020.

26. Baumgaertner, E. y Broad, W. (16 de enero de 2019). Corea del Norte y la amenaza de las armas biológicas. (<https://www.nytimes.com/es/2019/01/16/espanol/corea-del-norte-armas-biologicas.html>), consultado el 22 de febrero de 2020.



y su territorio puesto que “el Estado es menos concebido sin el pueblo que sin el territorio”²⁷. La geopolítica de Kjellen vincula el espacio, la biología y las relaciones de poder, cuyos últimos dos elementos tienen en común con la biopolítica aunque esta abarca específicamente a la biología humana.

Tanto desde la geopolítica de Kjellen como desde la biopolítica se hace hincapié en la importancia del pueblo. Kjellen, particularmente, centra su atención en las relaciones entre las grandes potencias y resalta entre los distintos elementos que hacen a una potencia, el valor de su alma fuerte. En esta línea, ambas ciencias siguen la noción de que un Estado fuerte necesita un pueblo fuerte.

Ahora, la geopolítica kjelleniana y la biopolítica funcionan como teoría argumentativa del uso de la biotecnología de uso dual por parte de los Estados para ambos fines. Respecto al fin de establecerse como hegemón frente a otras potencias, se puede

observar que el uso de biotecnología como armas biológicas es un elemento que exagera la asimetría en la capacidad de los Estados en la que el pueblo es una parte de vital importancia. Si se busca debilitar realmente a un Estado adversario se puede atacar con un agente patógeno a la población del Estado con el que se tiene el conflicto.

El segundo fin se fundamenta con la amenaza que componen para un Estado del primer mundo por el crecimiento demográfico excesivo y las migraciones masivas. De acuerdo a la teoría de Malthus²⁸, la población aumentaría geométricamente mientras que la producción de comida lo haría en forma aritmética por lo que el alimento no alcanzaría para alimentar al “excedente poblacional”. Esto llevaría a los países subdesarrollados a emigrar de su lugar de origen en busca de alimento y mejores condiciones de vida, componiendo un factor desestabilizador para el Estado receptor. Entonces, utilizar

un agente patógeno en contra de la población que representa una amenaza conformaría una herramienta para su control.

Cabe destacar la variedad del gran espectro de modificación que ofrece el desarrollo de la biotecnología y el alcance que estos avances pueden llegar a tener si se utilizan como un arma. La posibilidad de aumentar la virulencia de un agente patógeno, que logre la diseminación de un virus en un corto periodo de tiempo, sumada a la dificultad que implica la identificación del origen de este agente, le da al Estado creador del arma un anonimato frente a toda responsabilidad política de las consecuencias del virus. Como resultado, el desarrollo de esta tecnología parece ser una apuesta segura en los conflictos del siglo XXI, siempre y cuando su fabricación quede inmersa dentro del uso dual para no violar los estatutos de la Convención.

Por consiguiente, el uso de armas biológicas atenta contra la segu-

La biotecnología de uso dual conforma un instrumento que aumenta el poder del Estado que la desarrolla y, con esto, incrementa la asimetría de capacidad y poder en un contexto de competencia. En este sentido, la biotecnología puede ser utilizada como un arma biológica para dos fines: aumentar su poder y plantarse como hegemón frente a otras potencias, o controlar a aquellos Estados que sin ser potencias representan una potencial amenaza.

ridad humana, que es una de las condiciones que un Estado debe garantizar. Desde el 2000, se utiliza una acepción amplia de la seguridad humana, pero en términos generales hace referencia a la protección de los elementos que garanticen la supervivencia, el bienestar y la dignidad de la población²⁹. La biotecnología de uso dual es un elemento que refuerza la tendencia de los límites microfísicos; con este tipo de tecnología se puede incurrir en el territorio de otro Estado sin importar la frontera política que traspasa.

Estados Unidos es un ejemplo de la potencial amenaza que representa la utilización de la biotecnología de uso dual para otros Estados. Desde el 2016, la potencia americana desarrolla un programa llamado *Insect allies program* en el que se usan ciertos insectos para diseminar virus modificados genéticamente. El objetivo del programa es inmunizar al sistema de cultivos a gran escala cuya plantación se encuentra ya en crecimiento frente a diferentes amenazas como los problemas medioambientales, las sequías, o producidas por otro actor estatal o no estatal³⁰. No obstante, un artículo en la revista *Science* determinó las principales críticas respecto a

este programa: en primer lugar, el programa podría ser usado con más facilidad como un arma biológica que con fines agrícolas; en segundo lugar, puede alentar a otros Estados a incrementar sus estudios en actividades de este tipo³¹. Además, a raíz de la dualidad de esta biotecnología es difícil detectar si su desarrollo tiene un uso militar o meramente civil.

Conclusiones

La globalización junto con la innovación tecnológica han modificado la relación entre el territorio y la escala desarrollándose una tendencia que se dirige a pensar los límites como microfísicos para superar las fronteras políticas.

A raíz de esto, la utilización de la biotecnología de uso dual conforma un instrumento que fomenta las asimetrías entre Estados, dado que la posibilidad de su uso como armas biológicas, con la característica de te-

ner un origen dificultosamente identificable y funcionar como potencial amenaza. Con esta tecnología, un Estado puede debilitar a otro atacando directamente su población, como también, los cultivos, el ganado, el agua o cualquier otro elemento cuya carencia o contaminación repercuta sobre la sociedad. Es así que la seguridad humana que deben garantizar los Estados corre peligro.

El uso de este tipo de herramientas por parte de los Estados responde a la dinámica de las relaciones interestatales dentro del sistema internacional. Los actores estatales actúan dentro de un sistema fundado en las asimetrías, en la competencia para obtener ventajas relativas y en el conflicto por la posición que cada uno ocupa dentro de la comunidad internacional. Como resultado del desarrollo tecnológico, las fronteras políticas ya no son un obstáculo para la intervención estatal sobre territorio extranjero. ■

27. Marini, José Felipe; *El conocimiento geopolítico*; Círculo Militar; Buenos Aires; 1985.

28. Malthus, Thomas; *El principio de la población*; Establecimiento Literario y Tipográfico de D. Lucas González y Compañía; Madrid; 1846.

29. Bartolomé, Mariano; op. cit.

30. Defense Advanced Research Projects Agency -DARPA-. *Insect Allies*. (<https://www.darpa.mil/>

[program/insect-allies](https://www.darpa.mil/program/insect-allies)) consultado el 23 de febrero de 2020.

31. Max-Planck-Gesellschaft; "A step towards biological warfare with insects?"; *Science Daily*; 9 de octubre de 2018; (<https://www.sciencedaily.com/releases/2018/10/181009102511.htm>), consultado el 23 de febrero de 2020.