

**Plantas de energía nuclear ucranianas en peligro de ser usadas como armas de bioterrorismo: ética computacional, equidad en salud y análisis de la rentabilidad en la prevención y respuesta impulsadas por la IA**

**Weaponized or compromised Ukrainian nuclear power plants as bioterrorism: AI driven Computational Ethics, health equity, and cost effectiveness analysis of prevention and response**

***Dominique J Monlezun,<sup>1,3,4,5,\*</sup> Oleg Sinyavskiy,<sup>2,\*</sup> Nathaniel J Peters,<sup>5</sup> Lorraine Steigner,<sup>5</sup> Timothy Aksamit,<sup>6</sup> Alberto García,<sup>3,4</sup> Cezar Iliescu,<sup>7</sup> Colleen Gallagher,<sup>3,8,9</sup>***

<https://doi.org/10.36105/mye.2022v33n3.01>

---

<sup>1</sup> The University of Texas MD Anderson Cancer Center, División de Medicina Interna. Houston, TX, EE.UU.

<sup>2</sup> Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Departamento de Salud Pública. Almaty, Kazajstán.

<sup>3</sup> Cátedra UNESCO de Bioética y Derechos Humanos. Roma, Italia.

<sup>4</sup> Ateneo Pontificio Regina Apostolorum, Facultad de Bioética. Roma, Italia. Universidad Anáhuac México. Ciudad de México, México.

<sup>5</sup> Centro de Inteligencia Artificial y Equidad Sanitaria, Global System Analytics & Structures. Nueva Orleans, LA, EE.UU.

<sup>6</sup> Asfendiyarov Kazakh National Medical University, Departamento de Salud Pública. Almaty, Kazajstán. Clínica Mayo, Departamento de Medicina Pulmonar. Rochester, MN, EE.UU.

<sup>7</sup> Centro Oncológico MD Anderson de la Universidad de Texas, Departamento de Cardiología. Houston, TX, EE.UU.

<sup>8</sup> Centro Oncológico MD Anderson de la Universidad de Texas, Sección de Ética Integrada. Houston, TX, EE.UU.

<sup>9</sup> Academia Pontificia para la Vida. Roma, Italia.

\* Ambos autores han contribuido a partes iguales en este trabajo.

Dominique J Monlezun: <https://orcid.org/0000-0001-7671-1886> Correo electrónico: [dominique.monlezun@gmail.com](mailto:dominique.monlezun@gmail.com)

Oleg Sinyavskiy: <https://orcid.org/0000-0002-8530-9212>

Nathaniel J Peters: <https://orcid.org/0000-0002-8207-6978>

## Resumen

Durante los primeros 10 días de guerra, en febrero de 2022, la invasión rusa de Ucrania provocó lo que las Naciones Unidas han descrito como la crisis humanitaria con más rápido crecimiento desde la Segunda Guerra Mundial, y el primer ataque militar contra una planta de energía nuclear activa. Este análisis presenta el primer análisis conocido de ética computacional (AICE), equidad en salud y rentabilidad (CEA) impulsado por la Inteligencia Artificial (IA) para la prevención y respuesta al terrorismo nuclear y al bioterrorismo (en medio de una creciente preocupación mundial por el uso deliberado de armas nucleares tácticas). Aborda el riesgo de operaciones de falsa bandera (encubiertas) para sabotear y, por lo tanto, de usar como arma una central eléctrica ucraniana, y el escenario relacionado con el ataque y ocupación continuos que derivan en el peligro de un accidente en dicha planta, con un resultado similar en ambos escenarios de una explosión nuclear y de un potencial problema de salud en toda Europa, además de una crisis humanitaria y ecológica. Usando datos, metodologías y suposiciones ampliamente aceptadas y disponibles, este análisis computacional demuestra que la prevención de dicho bioterrorismo en promedio produciría ahorros netos de \$306.2 billones en general, además de \$493.7 billones ahorrados en inequidades explosivas de salud relacionadas de otro modo. Dadas las entradas de estos datos, el análisis ético computacional sugiere la convergencia multicultural sustancial de los diversos sistemas de creencias del mundo (incluidos el budismo, el cristianismo, el confucianismo, el hinduismo, el islam, el judaísmo y el secularismo) sobre el hecho de que la dignidad, los derechos y la justicia requieren la prevención de dicho bioterrorismo y la rápida conclusión de este conflicto, como la respuesta más eficaz y urgente para el sistema de salud y para la salud pública ante esta crisis.

---

Lorraine Steigner: <https://orcid.org/0000-0002-8632-0886>

Timothy Aksamit: <https://orcid.org/0000-0002-5243-5394>

Alberto García: <https://orcid.org/0000-0001-9090-0966>

Cezar Iliescu: <https://orcid.org/0000-0002-8817-4579>

Colleen Gallagher: <https://orcid.org/0000-0003-1100-726X>

Recepción: 11 de marzo de 2022. Aceptación: 15 de abril de 2022.

*Palabras clave:* guerra de Ucrania, bioterrorismo, ética de la Inteligencia Artificial (IA), equidad, rentabilidad, terrorismo nuclear.

## 1. Introducción

La invasión rusa de Ucrania, en febrero de 2022, eclipsó la pandemia de COVID-19 como el reto más radical y urgente del siglo XXI para la sanidad moderna y la salud pública. En la primera semana de la guerra, el redactor jefe de *The Lancet* citó el informe del milenio de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), elaborado por el economista y ex Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, y afirmó que la seguridad humana es la base de la asistencia sanitaria y de la salud pública, ya que no hay salud si primero no hay vida, y no hay vida si primero no hay seguridad humana (que respete la dignidad intrínseca e inviolable de cada persona) (2, 3, 4). Sólo en los primeros 10 días del conflicto, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) declaró que la guerra ya ha desencadenado «la crisis de refugiados con más rápido crecimiento en Europa desde la Segunda Guerra Mundial», con casi dos millones de civiles de Ucrania, Europa, África, Oriente Medio, Asia y América que huyen de Ucrania (5). Miles de videos en las redes sociales e informes de los medios de comunicación, así como numerosos líderes mundiales (entre ellos el presidente y la secretaria de Estado de Estados Unidos y el primer ministro del Reino Unido) afirman que el ejército ruso está cometiendo un número cada vez mayor de crímenes de guerra al «bombardear ciudades hasta la sumisión» y mediante una «lenta aniquilación» (6, 7, 8, 9, 10). Dicha evidencia detalla que las fuerzas rusas piensan deliberadamente en la destrucción de la infraestructura civil (incluida la red de energía necesaria para evitar que los civiles mueran congelados), así como de los hospitales, escuelas y hogares, lo que ha provocado miles de víctimas civiles (incluidos decenas de niños) en sus hogares, refugios y rutas de evacuación para, supuestamente,

socavar la voluntad de resistencia ucraniana tan sólo durante las primeras semanas de la invasión (11, 12, 13). La Organización Mundial de la Salud (OMS) verificó al menos 16 ataques rusos a instalaciones sanitarias en las dos primeras semanas, matando al menos a 9 trabajadores sanitarios que atendían a los enfermos y heridos (14). Estos hechos gráficos llevaron a 39 naciones a solicitar a la Corte Penal Internacional (CPI) que investigara los posibles crímenes de guerra de Rusia, lo que empujó a la CPI a declarar que las sólidas pruebas preliminares demostraban «una base razonable» de que se estaban produciendo tales crímenes, y a permitir así que la CPI procediera inmediatamente a su investigación formal (15). Al mismo tiempo, 141 naciones con una unidad histórica, en una resolución conjunta de la ONU, condenaron la invasión rusa como un intento no provocado de tomar el control de otra nación soberana, sin tener en cuenta la catástrofe humanitaria resultante (1, 16).

La OMS, la ONU, la Unión Europea (UE), Estados Unidos y docenas de naciones de todo el mundo se están apresurando a suministrar apoyo a los hospitales ucranianos y a las comunidades civiles que se encuentran bajo el creciente ataque y asedio de los militares rusos. Sin embargo, no se ha producido ningún debate sustancial para la prevención y la respuesta ante la creciente amenaza de una catástrofe nuclear relacionada, que es la amenaza sanitaria continental más grave y urgente en la actualidad. El 4 de marzo de 2022, el embajador de EE.UU. ante la ONU declaró solemnemente ante el Consejo de Seguridad de la ONU: *Por la gracia de Dios, anoche el mundo evitó por poco una catástrofe nuclear* (17). Estos comentarios se produjeron tras el ataque con artillería pesada de Rusia a la central nuclear ucraniana de Zaporizhzhia, y que posteriormente incendió las instalaciones (tras un bombardeo sostenido de la artillería rusa que inicialmente impidió a los bomberos ucranianos acercarse a la central durante varias horas). Un operador de la central nuclear ucraniana señaló que el personal civil de la planta de Zaporizhzhia estaba trabajando a «punta de pistola», lo que según el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) es «una situación muy difícil de

mantener, muy frágil» (18). Se trata del primer ataque militar en la historia de la humanidad a una central nuclear en funcionamiento (que la embajada de Estados Unidos en Ucrania denunció como «crimen de guerra» ruso en el marco de un «reino del terror», y el presidente ucraniano alegó que se trataba de «terror nuclear») (19, 20). A este suceso le siguió el incidente del 9 de marzo, en el que la empresa estatal de energía de Ucrania, que gestiona sus centrales, incluida la de Chernóbil, informó que la fuerza militar rusa de ocupación hizo que Chernóbil se quedara sin energía eléctrica (necesaria para enfriar el combustible nuclear y evitar su evaporación y posible escape de la central y su diseminación potencial por toda Europa) (21).

Hay una creciente preocupación internacional sobre el escenario cada vez más verosímil de una operación rusa de bioterrorismo de falsa bandera (encubierta) para sabotear y, por tanto, usar como arma al menos una central eléctrica ucraniana bajo la ocupación militar rusa (dada la presión creciente dentro del ejército ruso para eliminar las defensas de Ucrania respaldadas por Occidente, las cuales han frenado significativamente la conquista y ocupación previstas; más aún, están creciendo), incluso a costa de hacer inhabitable una región más amplia durante un periodo prolongado. Como señala la Interpol, el «bioterrorismo» se ha referido históricamente a los agentes tóxicos, víricos y bacterianos utilizados para dañar a las personas, aunque su definición técnica también abarca «otros agentes nocivos», como los agentes nucleares que pueden ser significativamente más peligrosos y extendidos que los agentes mencionados, a pesar de la limitada investigación en tales escenarios. El escenario relacionado con el resultado esperado de una explosión nuclear sería la continuación de los ataques rusos contra la población civil y las infraestructuras civiles y su ocupación, lo que llevaría accidentalmente a poner en peligro a las centrales nucleares.

Este análisis presenta la primera *Ética Computacional* dirigida por la Inteligencia Artificial (*AI Driven Computational Ethics* o AICE), así como la equidad y el Análisis de Rentabilidad (*Cost Effectiveness Analysis* o CEA) para la prevención y la respuesta a este nuevo y mo-

dero desarrollo del terrorismo nuclear, entendido como bioterrorismo. Investigaciones anteriores relacionadas con el tema han demostrado los costos del bioterrorismo a la hora de guiar una preparación y respuesta ante él (22, 23, 24), pero ninguna ha llegado hasta el terrorismo nuclear ni ha integrado los análisis éticos o la Inteligencia Artificial (IA), a pesar de la utilidad única demostrada con sus conocimientos complementarios (25, 26). Por lo tanto, este artículo pretende presentar un enfoque apolítico y no partidista, basado en datos, para informar sobre políticas sanitarias optimizadas para los pacientes, independientemente de su nacionalidad, en medio de este desafío sin precedentes para los sistemas sanitarios, para la seguridad de los pacientes y los derechos humanos.

## 2. Métodos

### 2.1. Datos epidemiológicos y económicos

El modelo del estudio se basó en los mejores datos epidemiológicos disponibles sobre catástrofes nucleares anteriores, como la de Chernóbil en la Unión Soviética (con al menos 10 millones de expuestos, 350,000 personas evacuadas y 700,000 millones de dólares de costos totales), y la de Fukushima en Japón (con al menos 32 millones de expuestos, 154,000 evacuados y 202,500 millones de dólares de costos totales) (27, 28, 29). Los costos mencionados reflejan principalmente los costos individuales de limpieza y descontaminación, pero también incluyen la evacuación, la reubicación, la respuesta de emergencia y el tratamiento médico (31). Las estimaciones de la OIEA sobre el consumo medio del combustible nuclear de la central de Zaporizhzhia son de 44-49GWd/tHM (32). Se tomaron en cuenta las condiciones meteorológicas y de viento medias de marzo a mayo. Se asumieron las estimaciones actuales de los especialistas nucleares sobre la propagación de la radiactividad desde

Zaporizhzhia en esas condiciones, incluyendo la estimación de la propagación media, la cual abarca Ucrania, el sureste de Rusia, Bielorrusia, Turquía y Europa (al norte, hasta Suecia; al noroeste, hasta el Reino Unido, y al oeste, hasta Francia) (33). La mortalidad relacionada con las explosiones y la radiación se estableció como resultado epidemiológico primario, abarcando el traumatismo inmediato de la explosión, el Síndrome de Radiación Aguda (SRA), y enfermedades cardiovasculares aceleradas e inducidas por la radiación y el cáncer. Los insumos económicos se relacionan con los costos medios de los tratamientos y controles siguientes. Se asumió que sólo los pacientes expuestos y sintomáticos (casos) utilizarían los servicios hospitalarios y ambulatorios, y que las poblaciones expuestas asintomáticas o posiblemente expuestas (no-casos) utilizarían los servicios posteriores a la exposición con una tasa del 86%. Los costos de la mortalidad se calcularon utilizando la fórmula del capital humano, entendido como el valor monetario actual de la productividad futura perdida a causa de la mortalidad prematura.

Además, se hicieron las suposiciones necesarias y habituales del modelo. Se partió de la base de que no habría una preparación sustantiva de emergencia a nivel del sistema sanitario para este terrorismo nuclear (para el tratamiento hospitalario y ambulatorio) ni a nivel de transporte, dada la amenaza sin precedentes de una lluvia nuclear en todo el continente, la ausencia de planes sustantivos con recursos de acompañamiento en cualquier parte del mundo a esta escala, y la imposibilidad práctica de evacuar rápidamente el continente europeo y la región circundante. El total de población para las regiones afectadas y mencionadas arriba se obtuvieron del Banco Mundial, contando también la migración de los refugiados hasta el 9 de marzo de 2022 (34). El modelo asumió que no existía una profilaxis efectiva tras la exposición, dada la ausencia de una profilaxis de posradiación comúnmente aceptada y efectiva para los traumatismos causados por una explosión de moderada a grave o para el Síndrome de Radiación Aguda (SRA). Basándose en los datos

de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) de EE.UU., se consideró que el tratamiento no tenía ningún beneficio en cuanto a mortalidad para las víctimas de los traumatismos provocados por la explosión, y tampoco para los casos mínimos de SRA con síndrome de médula ósea (hasta 10 unidades Gray [Gy]), que sería casi ausente para los casos de RSA con síndrome gastrointestinal (más de 10 Gy), y ausente también para los casos de RSA con síndrome cardiovascular o del sistema nervioso central (más de 50 Gy) (35).

Para el escenario de prevención, los costos se calcularon sobre la base de que las fuerzas de paz de la ONU o de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) recuperasen la planta de Zaporizhzhia ocupada por Rusia; de que hubiera apoyo defensivo para proteger las plantas mientras durase la guerra, y una zona humanitaria limitada de exclusión aérea (o al menos un puente o corredores aéreos humanitarios, o un sistema de defensa contra misiles tierra-aire S-300) basada en operaciones similares anteriores (36). Estas acciones se consideraron las mínimas necesarias desde el punto de vista táctico para evitar el colapso nuclear, teniendo en cuenta lo siguiente: a) el consenso mundial sobre el fracaso de los medios alternativos, incluidas las sanciones, para disuadir las amenazas rusas contra las instalaciones mencionadas y la incapacidad ucraniana hasta el momento para retomar estas instalaciones; b) la amenaza de continuos ataques aéreos rusos, sin una zona de exclusión aérea impuesta por la ONU o la OTAN o un sistema de defensa S-300; c) la vacilación de la ONU y la OTAN hasta el momento para imponer una zona militar de exclusión aérea por temor a precipitar un conflicto directo mayor entre Rusia y la OTAN (ya que la zona humanitaria no se enfrentaría directamente a los cazas rusos, excepto de forma defensiva, y el suministro de los misiles defensivos S-300 podría ser utilizado únicamente por las fuerzas ucranianas para proteger los corredores humanitarios, sin intervención directa por parte de la OTAN, mientras que una zona militar de exclusión



aérea se enfrentaría potencialmente de manera directa a los cazas rusos por parte de la OTAN, de forma ofensiva); d) la creciente presión internacional, la cual promueve la necesidad de, al menos, una zona de exclusión aérea delimitada o un puente aéreo, o un sistema S-300 para disuadir, en lugar de alentar, la confrontación rusa (incluida la carta abierta firmada por el antiguo Comandante Supremo Aliado en Europa de Estados Unidos y por otros 26 antiguos diplomáticos de alto nivel, comandantes militares y asesores de la Casa Blanca); e) el presidente ruso, Vladimir Putin, ya ha considerado que las sanciones de Estados Unidos y de la UE contra Rusia equivalen a una «guerra económica»; f) el Director de la CIA ya ha confirmado la convicción de la comunidad de inteligencia de Estados Unidos de que Putin utilizará cualquier medio necesario para «ganar» su guerra contra Ucrania; g) y el éxito anterior del puente aéreo de Berlín de 1948-1949, dirigido por Occidente, que rompió el bloqueo soviético de alimentos y agua para con los civiles del oeste de Berlín (evitando al mismo tiempo un conflicto militar y nuclear directo entre los estadounidenses y los soviéticos) (37, 38, 39, 40). Para los escenarios de tratamiento y control, los costos se ajustaron en función de la zona inhabitable permanente prevista alrededor del lugar del accidente nuclear, que requeriría la reubicación completa de la población. Los valores máximos y mínimos se determinaron en función del grado de eficacia de las intervenciones, del radio de propagación de la explosión y de la radiactividad, y del tipo de reducción del 3% y del 5% respectivamente en el valor actual de los ingresos futuros previstos por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) (41, 42).

## *2.2. Análisis de la eficacia de los costos*

Realizamos este análisis de costos utilizando la metodología adoptada por los CDC (43), con cifras comúnmente aceptadas como insumos, y suposiciones extremas tanto de bajas como de altas para

generar el resultado medio esperado de la Intervención A (prevención) y de la Intervención B (tratamiento), en comparación con el Control (ninguna prevención o tratamiento efectivo) basado en la modelización y gestión estándar del bioterrorismo (señalada en la Introducción anterior). La prevención implicaba las acciones colectivas mencionadas anteriormente para evitar cualquier evento terrorista nuclear producido a través de: a) una operación de falsa bandera (encubierta) de sabotaje de una central nuclear ucraniana que produjera un accidente nuclear similar al de Chernóbil; b) la ocupación militar deliberada y continuada de la central, que aumentó la probabilidad de una interrupción accidental de las operaciones y, por tanto, de un mal funcionamiento y un accidente; es decir, a través de la interrupción de la energía de la planta por un fallo o daño de la red eléctrica o del generador, o por un daño infligido a los tanques de refrigeración suficiente para vaciarlos; o c) un ataque militar deliberado e indiscriminado cerca de la planta que provocase una interrupción accidental de las operaciones y, por tanto, un mal funcionamiento y un accidente nuclear.

Las sanciones no se consideraron como parte de la prevención dado: a) el consenso mundial sobre el fracaso histórico de las sanciones para alterar significativamente las acciones del Estado, en particular las acciones militares (incluida la Unión Soviética y la toma de la región ucraniana de Crimea por parte de Putin en 2014); b) la creciente preocupación de que las sanciones no logren obligar a Putin a cesar la actual guerra de Rusia con Ucrania; c) la ausencia de un efecto disuasorio discernible de la escalada de acciones militares de Rusia (evidenciada por el ataque de Rusia a la planta de Zaporizhzhia, por su continua ocupación de las centrales eléctricas ucranianas, incluida la de Zaporizhzhia, y por sus crecientes y presuntos crímenes de guerra y actos de terror contra civiles) (44). Se consideró que el tratamiento era un programa eficaz de gestión de las consecuencias según la gestión estándar del bioterrorismo, que incluía: hospitalización y visitas ambulatorias posteriores a la hos-

pitalización para los pacientes de estos casos; seguimiento posterior a la exposición de las poblaciones de los no-casos; evacuación de emergencia para las poblaciones de los casos y de los no-casos, y descontaminación ambiental. Los resultados económicos se expresan en dólares estadounidenses.

### 2.3. *Análisis de aprendizaje automático*

El análisis anterior se complementó con el aprendizaje automático (ML) para confirmar que las estimaciones eran suficientemente sólidas, amplificando los supuestos 1,000 veces para cada algoritmo, volviendo a ejecutar el modelo con los algoritmos indicados a continuación, y compactando los resultados en resultados medios estables para confirmar el análisis estadístico tradicional anterior. Se utilizaron 43 algoritmos de aprendizaje supervisado, con validaciones cruzadas 10 veces, seleccionadas en función del tipo de datos. El rendimiento de los algoritmos se evaluó sobre la base de una mayor precisión, un menor Error Cuadrático Relativo (*Root Relative Squared Error* o RRSE, por sus siglas en inglés), con la aceptabilidad del modelo fijada en el 100% (para la comparación entre los algoritmos de ML) y un menor Error Cuadrático Medio (*Root Mean Squared Error* o RMSE), para la comparación con los resultados estadísticos tradicionales. Se probaron los siguientes algoritmos por tipo: *Bayesiano* (Bayes Net, Naive Bayes, Naive Bayes Multinomial Text y Naive Bayes Updateable); *Funciones* (Logística, Perceptrón multicapa, SGD, Texto SGD, Logística simple, SMO y Perceptrón votado); *Lazy* (IBK, KStar y LWL); *Meta* (AdaBoostM1, Clasificador de atributos seleccionados, Embolsado, Clasificación mediante regresión, Selección de parámetros de CV, Optimizador de clasificador iterativo, Logit Boost, Clasificador multiclase, Clasificador multiclase actualizable, Multiesquema, Comité aleatorio, Clasificador filtrado aleatorio, Subespacio aleatorio, Apilamiento, Voto y Contenedor de manejador de instancias ponderadas); *Varios* (Clasificador mapeado

de entrada); *Reglas* (Tabla de decisión, JRip, OneR, Part y ZeroR) y *Árboles* (Tocón de decisión, Árbol Hoeffding, J48, LMT, Bosque aleatorio, Árbol aleatorio y Árbol REP).

#### 2.4. *Análisis de la equidad sanitaria*

Se evaluaron los resultados sanitarios equitativos basándose en las estimaciones oficiales disponibles de forma pública y relativas a los grupos socioeconómicos y raciales, tal como se definen en la literatura actual sobre energía nuclear, bioterrorismo, medicina y salud pública, para determinar las posibles divergencias en los resultados que no se explican adecuadamente por la biología y la fisiopatología, sino que se hace de manera potencial por rasgos socioculturales modificables. El modelo asumió que el impacto sanitario y económico desproporcionado del accidente nuclear recaería sobre las comunidades de menores ingresos, especialmente sobre las minorías raciales, que dependen sobre todo de sectores económicos vulnerables como el turismo, la agricultura y la industria pesquera, que se verían especialmente afectados (45, 46). El modelo asumió que la catástrofe multinacional más cercana, con los datos más fiables que pueden aproximarse a un accidente nuclear multinacional de este tipo puede ser la pandemia de COVID-19, en términos de alcance, gravedad y duración de la interrupción sostenida de las operaciones sanitarias, económicas y sociales. Por lo tanto, los costos de la desigualdad sanitaria para el citado accidente se calcularon mediante las estimaciones del Banco Mundial sobre el aumento de la pobreza en Europa relacionado con el COVID-19 y sobre el costo de la pobreza para la economía en general (47).

#### 2.5. *Análisis ético computacional*

A continuación se llevó a cabo el análisis ético con AICE (Inteligencia Artificial y Ética Computacional). Sus dos primeras fases incluyeron, respectivamente, los análisis de costo-eficacia y de equidad

sanitaria mencionados anteriormente, para pasar a la tercera fase del análisis ético concreto, con el fin de elaborar propuestas de conclusiones y respuestas concretas a la situación en cuestión. Así pues, el AICE se llevó a cabo integrando el análisis cuantitativo anterior con el marco bioético global del Contrato Social Personalista (CSP) (48, 49, 50, 51). El CSP es una novedosa integración de la ética moderna (principalmente el contrato social rawlsiano del liberalismo político influido por el utilitarismo, delimitado por la deontología kantiana e informado por la ética feminista, marxista, constructorista y ecológica) y la ética clásica (principalmente la ética de la virtud tomista-aristotélica, articulada por la revisión del *esse/essence* de William Carlo, y por el fuerte personalismo tomista de Norris Clarke, que es una formulación derivada del tomismo que, a su vez, es un desarrollo del aristotelismo) (52, 53, 54, 55, 56, 57, 58).

Las principales características estructurales de su marco son las siguientes. Metafísicamente, incorpora un fuerte personalismo tomista al estilo de Carlo, que reconoce a la persona en sus dimensiones objetiva y subjetiva como aquella que es más completa, feliz y floreciente en el don de sí misma a otras personas, especialmente en el amor, y para otros seres en general en el cuidado responsable del ecosistema no-persona. Como tal, implica una defensa ampliada de una metafísica del multiculturalismo, que cita explícitamente los diversos sistemas de creencias del mundo (incluso en sus textos canónicos, según proceda) y elabora el consenso sustantivo convergente (no simplemente solapado como el de Rawls), como metafísica (no simplemente política) de la identificación de la persona individualmente y, por tanto, los criterios de justicia y su consiguiente paz comunitariamente. Este consenso es una concepción tridimensional de la dignidad humana, que se deriva intelectualmente de la identidad metafísica de la persona humana fundamentada en el bien. En su origen, orden y orientación, la persona puede ser entendida (comúnmente a través de los sistemas de creencias y a través de una exploración suficientemente respetuosa y cuidadosa de esos sistemas de creencias) como poseedora de un valor intrínseco

y no finito (o arbitrariamente limitado). Llega a la existencia de acuerdo con la esencia particular de la persona humana (pero no por el poder de la persona individual) y, como tal, realiza cada vez más su plena dignidad a través de conocer y querer cada vez más el bien último y sus bienes instrumentales ordenados, en consecuencia, como su medio apropiado (que incluye el bien común de la comunidad humana, el cual constituye simultáneamente el bien individual único de cada persona realizado en un don de sí mismo a la comunidad, mientras que la comunidad sirve a los bienes instrumentales o necesidades de la persona, incluyendo el más alto, que es conocer plenamente y estar unido con el bien último). Este origen existencial y el orden moral relacionado están orientados en última instancia al bien último *teleológico* o fin que es la Bondad Misma (tal como lo describió Aristóteles, pero redefinido según el relato tomista de Clark del *Esse* o del Acto Puro de la Existencia o del Ser Mismo [que es el Amor Mismo]; redefinido todavía más por la aclaración tomista de Carlo del *thick-esse/thin-essence*, y por la receptividad metafísica como perfección trascendental o fin último). De este fundamento metafísico se derivan racionalmente los principios teóricos del CPS (definición y, por tanto, respeto de la dignidad individual y de la cultura comunitaria [siendo esta última la búsqueda colectiva y relacional del bien último como el más fundamental, humano y personal de todos los esfuerzos y actos]); se derivan también sus principios prácticos de solidaridad y subsidiariedad, y su principio ético primario de la norma personalista wojtyliana (como una modificación del segundo imperativo categórico de Kant, que eleva el principio ético minimalista de la Ilustración y el constructivista a la dimensión personal, al defender el amor como esencia de una concepción plena de la ética basada en la justicia, o lo que se debe a las personas por parte de otras personas, ya que la «persona es un bien hacia el que la única actitud propia y adecuada es el amor»). Estos principios se ordenan relacionalmente en el marco pluralista que emerge del anterior fundamento metafísico personalista-tomista,

incorporando una perspectiva única, en sus propias palabras, de los diversos sistemas de creencias del mundo (incluyendo el budismo, el cristianismo, el confucianismo, el daoísmo, el hinduismo, el islam, el judaísmo y el secularismo [y prestando especial atención a los matices y sutilezas entre estos marcos religiosos, incluyendo el ateísmo y el agnosticismo]) (59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66).

Se eligió el CPS como marco ético principal por sus ventajas: prácticas, políticas, y filosóficas. Y se hizo sobre los marcos competidores porque:

a) En el plano práctico, se articula históricamente en el sistema ético más dominante y citado del mundo (de derechos y deberes basados en la dignidad humana), tal como se expresa paradigmáticamente en la Declaración de Derechos Humanos de la ONU de 1948, en el derecho internacional resultante y en las convenciones éticas internacionales relacionadas.

b) En el plano político, es el único marco ético que da cuenta de forma sustantiva y facilita la convergencia de las naciones del mundo (incluso a través de la ONU, explícitamente basada en la DUDH) y de los sistemas de creencias (incluidos los anteriores).

c) Finalmente, desde el punto de vista filosófico, corrige de forma única los errores metafísicos fundacionales y las auto contradicciones lógicas resultantes de la ética moderna a través del tomismo clásico derivado de Aristóteles y de su formulación personalista-tomista, pero hecha inteligible en términos modernos, a la vez que produce las conclusiones que la ética moderna intenta en gran medida, pero no logra lógicamente alcanzar y defender (incluida la protección del pluralismo y del multiculturalismo que la ética moderna acaba truncando o excluyendo en gran medida).

La definición y la defensa extensas, detalladas y exhaustivas de estas ventajas están fuera del alcance de este trabajo específico. Por lo tanto, las referencias particulares anteriores se citan como relevantes para su lectura adicional (en especial Monlezun 2020 y Monlezun 2022, ya que son como libros completos que proporcionan un

resumen sintético y una elaboración de lo anterior y de los trabajos relacionados como parte de una definición y defensa más amplia del CPS). De todos modos, una definición y defensa más amplia del CPS se consideró superflua para este documento e irrelevante para la gran mayoría de los lectores, dada la conclusión a la que se llegó al final de los resultados, en gran medida no controvertida y generalmente aceptada, de que se requiere una respuesta multinacional óptima para esta crisis a través de diversos sistemas de creencias, tanto por motivos económicos como éticos (incluso los motivos económicos son considerados por este documento como un razonamiento suficiente para apoyar la acción colectiva). Por tanto, en este escrito el marco ético concreto que diversos lectores invocan explícita o implícitamente para llegar a esta conclusión es irrelevante. Su marco ético primario es, como mínimo, compatible con los diversos marcos éticos de los lectores (una afirmación generalmente aceptada) y, como máximo, se argumenta de forma más convincente utilizando el marco del PSC del documento (una afirmación generalmente menos aceptada que, sin embargo, no necesita ser probada en los reducidos límites de este documento para que siga siendo válido el final de la conclusión, independientemente de los medios particulares que los diversos lectores puedan tomar para llegar a ella).

### **3. Resultados**

#### *3.1. Análisis de rentabilidad*

Desde el punto de vista epidemiológico, habría cero expuestos en el escenario de prevención, y 943 millones expuestos por la propagación de la radiactividad en los escenarios de tratamiento y control. En cuanto a la mortalidad, habría 39 muertes en el escenario de prevención, 1,886 muertes en el escenario de tratamiento y 4,715 muertes en el escenario de control. Desde el punto de vista



económico, los costos de prevención serían de 37.2 millones de dólares, los de tratamiento de 306.2 billones y los de control de 66.0 billones.

El análisis de costos indicó que existe una relación costo-eficacia en la prevención, frente al tratamiento de 165,800 millones de dólares ahorrados por cada muerte evitada y un ahorro neto de 306.2 billones de dólares. La relación costo-eficacia de la prevención frente al control es de 14,100 millones de dólares por cada muerte evitada y un ahorro neto de 60 billones de dólares. El análisis de aprendizaje automático confirmó los resultados anteriores comparables con el Error Cuadrático Medio (RMSE, por su siglas en inglés: *Root Mean Squared Error*).

### 3.2. *Análisis de la equidad sanitaria*

Las comunidades de menores ingresos, en particular las minorías raciales más pobres, soportarían una carga sanitaria y económica desproporcionada del accidente nuclear, tanto en el escenario de tratamiento como en el de control, debido a diversos factores; en particular, a la disminución de la capacidad de las personas (para la evacuación, el acceso al sistema sanitario para el tratamiento de las complicaciones posteriores a la exposición y la reanudación de la comorbilidad preexistente y el tratamiento de las enfermedades agudas no relacionadas con la radiación, y la seguridad [alimentos, vivienda, educación, empleo y no discriminación], exposición a la violencia [incluida la de género]) y de los estados (para crear un aumento del sistema sanitario para el tratamiento posterior a la exposición, reanudar las operaciones no relacionadas con la radiación, recuperar la producción económica perdida y los costos de oportunidad por la migración de talentos a estados más ricos y menos afectados, y las capacidades relacionadas con la salud pública [incluida la asistencia social, la educación, la infraestructura y la defensa]). Estas desigualdades ascenderían a 493.7 billones de dólares en 25 años.

### *3.3. Análisis ético computacional del Contrato Social Personalista*

Las aportaciones sanitarias y económicas anteriores sirvieron de base para la fase final del análisis ético computacional. Los objetos materiales primarios de este análisis ético fueron el armamento de falsa bandera de una planta de energía nuclear activa ucraniana o el ataque deliberado y la ocupación de una, con el subsiguiente peligro de un accidente en sus operaciones (con cualquiera de las situaciones que resulten de la explosión de la planta, del accidente nuclear y de la propagación transcontinental de la radiactividad). Los objetos materiales secundarios eran la prevención (reconquista militar de dicha instalación y zonas humanitarias de exclusión aérea estrechamente delimitadas, o creación de un puente aéreo humanitario para evitar la pérdida recurrente de la instalación o la captura de cualquiera de las plantas relacionadas), el tratamiento (evacuación, respuesta de emergencia, atención hospitalaria y seguimiento ambulatorio) y el control (ninguno de los anteriores). El principal objeto formal o marco analítico es el PSC.

En resumen, el PSC sostiene que los diversos sistemas de creencias del mundo (incluidos el budismo, el cristianismo, el confucianismo, el hinduismo, el islamismo, el judaísmo y el laicismo) convergen sustancial, metafísica y éticamente en la convicción compartida de la dignidad intrínseca e inviolable de toda persona humana. Esta dignidad se deriva de su identidad biológica como ser humano (independientemente de cualquier rasgo identificado artificial o arbitrariamente, como el sexo, la nacionalidad o el sistema de creencias). Como tal, la persona es un animal racional dependiente desde la concepción hasta la muerte, vinculado en interdependencias sociales que requieren y fomentan un trato virtuoso y, por tanto, justo para todos los miembros de la comunidad humana a fin de sobrevivir y prosperar. La comunidad, a su vez, es necesaria para el pleno florecimiento de la persona humana, que encuentra su realización (unión con el bien mismo) en el deber de justicia que contribuye al bien común de la comunidad, que a su vez salvaguarda el bien indi-

vidual de la persona (completado metafísicamente en la forma más elevada de justicia que es el amor, el compromiso de la voluntad con el bien objetivo de la otra persona como otro, ya que el amor es, en última instancia, lo que se debe a la persona en cuanto persona). El PSC define y defiende esa convergencia, que tiene su eco y anclaje individual en los principios de los diversos sistemas de creencias mencionados (la *sila* del budismo; la doctrina de la encarnación, pasión redentora y resurrección de Jesús del cristianismo; el *jen* y el *yi* del confucianismo; el *dharma* del hinduismo; la doctrina del islamismo y del judaísmo [junto con la del cristianismo] de que la humanidad está hecha a imagen y semejanza de Dios, y destinada a la unidad con Dios a través de una vida justa de amor; la «justicia» política y pluralista entendida como equidad de tipo rawlsiano propia del secularismo).

Aplicado a esta situación ética concreta, el argumento formal del PSC es el siguiente.

*Premisa 1.* La invasión rusa de Ucrania es un ataque no provocado contra otra nación soberana, de tal manera que priva indiscriminadamente a soldados y civiles de la vida, la libertad y la propiedad.

*Premisa 2.* La vida, la libertad y la propiedad son derechos individuales y estatales derivados de la dignidad de la persona humana.

*Premisa 3.* El respeto a la dignidad en el plano individual exige respetar los derechos de la persona a los bienes necesarios, para que se desarrolle virtuosamente a través de un compromiso justo y estable con el bien común en el amor único a los demás y, por tanto, a la comunidad.

*Premisa 4.* El respeto a la dignidad a nivel comunitario requiere respetar otra cultura, como la manifestación comunitaria de sus individuos constitutivos que buscan, a través de la justicia, el bien común como el bien objetivo de la comunidad que conlleva el bien objetivo del florecimiento individual (experimentado subjetivamente como el bien individual último de la autorrealización, a través de la justicia completada en el amor que une a la persona con la comunidad unida en la bondad misma).

*Premisa 5.* La invasión rusa no respeta los derechos de los individuos multinacionales de Ucrania (incluyendo ucranianos, europeos, de Oriente Medio, africanos, asiáticos y americanos) y del Estado de Ucrania.

*Premisa 6.* Los factores políticos y estratégicos, mencionados anteriormente en las secciones de Métodos y Resultados, detallan el creciente consenso sobre el riesgo creciente de que Putin acelere su intento de conquistar Ucrania mediante el bioterrorismo de falsa bandera del terror nuclear o con la continuación de los ataques y la ocupación indiscriminada de infraestructuras civiles y de la población civil (incluidas las centrales nucleares, que aumentan verosímelmente el riesgo de un accidente nuclear).

*Premisa 7.* Las acciones de prevención mencionadas anteriormente parecen ser en la actualidad las únicas acciones viables que restan, y que son necesarias y suficientes para eliminar el riesgo mencionado.

*Premisa 8.* Los factores enumerados en la Premisa 6, además, son razonablemente esperables para acelerar estratégicamente las defensas ucranianas, suficientemente equipadas por Occidente, para repeler a las fuerzas de invasión rusas y, por tanto, para acelerar la negociación del alto el fuego y la conclusión de la guerra.

*Premisa 9.* Los costos sanitarios, económicos, sociales y ecológicos sin precedentes para el tratamiento y la no prevención superan varias veces lo que incluso la población y la economía mundial podrían permitirse (incluida Rusia), en medio de los crecientes costos mundiales en energía y finanzas, y en medio de las limitaciones alimentarias que afectan desproporcionadamente a las naciones de menores ingresos.

*Conclusión.* Por lo tanto, se requiere la recuperación defensiva de la ONU o de la OTAN de las centrales ucranianas y una zona humanitaria limitada de exclusión aérea, un puente aéreo humanitario o corredores humanitarios protegidos, o un sistema S-300 para eliminar el injusto riesgo de terrorismo nuclear, acelerando incluso el

pronto fin de la guerra (sin el cual el riesgo de terrorismo nuclear sigue siendo excesivamente elevado).

#### 4. Discusión

Nuestro estudio proporciona pruebas novedosas sobre el hecho de que puede ser necesaria y decisiva una acción defensiva multinacional en Ucrania, para evitar que los eventos terroristas nucleares, deliberados o accidentales, así como el bioterrorismo, causen costos sanitarios y económicos históricos muchas veces mayores que incluso toda la economía mundial. Estos resultados se derivan del primer análisis computacional completo de ética, equidad y economía del terrorismo nuclear, del bioterrorismo y de la guerra entre Rusia y Ucrania (para informar sobre las intervenciones que optimizan la resistencia del sistema de salud y de la salud pública, y la capacidad de respuesta a las necesidades de los pacientes y de la población). Este estudio es también el primero en utilizar una metodología integrada y complementaria impulsada por la IA que une la medicina, la salud pública, la ética y la economía. Además, este análisis demuestra cuantitativamente el consenso general de que no existe una respuesta verosímil del sistema sanitario o de la salud pública ante un evento multinacional de accidente nuclear transcontinental y con propagación de radiactividad. No sólo superaría las capacidades actuales del sistema y de los estados, incluso tenuemente imaginadas, sino que los 306.2 billones de dólares de costos del tratamiento tras un accidente nuclear serían más de 3 veces el PIB de la economía mundial. Tampoco hay ninguna forma verosímil de evacuar a Europa en caso de colapso. Los 493.7 millones de dólares de costo de las desigualdades sanitarias ante tal evento eclipsarían incluso las estimaciones anteriores, haciendo retroceder las capacidades del sistema de salud y de la sanidad pública, así como el desarrollo de la humanidad, por lo menos durante varias décadas (con la carga desproporcionada de tales desafíos recayendo sobre las comunida-

des de menores ingresos, particularmente en las minorías raciales). Cabe señalar que cada población de pacientes está constituida por pacientes individuales, con nombres que representan a cada uno como personas únicas, y que ninguna de las cuales puede reducirse únicamente a una cantidad de dólares. Así, pues, este análisis pretende considerar económicamente las políticas sanitarias (según el punto de vista estándar y requerido para cualquier decisión política que afecte a las poblaciones), pero sin perder de vista la consideración ética concurrente del valor intrínseco e igual de cada persona dentro de esas poblaciones.

Éticamente, pueden ser necesarias acciones defensivas decisivas a fin de prevenir tales escenarios catastróficos para proteger la dignidad humana, los derechos y la justicia, no sólo para los ucranianos, sino para los rusos (que también sufrirían significativamente en tales escenarios), junto con la comunidad internacional. Nuestra comunidad global ya está presente en esta situación cada vez más urgente, ya que civiles de diversas naciones están siendo asesinados y atrapados por la creciente embestida militar rusa y las consecuencias económicas se extienden a todos nosotros. El ataque ruso con misiles y con un impacto directo del 9 de marzo contra un hospital materno-infantil ucraniano hizo que la Directora General de la OMS abordara con urgencia el empeoramiento de la crisis sanitaria y humanitaria ucraniana (con el sistema sanitario ucraniano que estaba luchando por continuar con el trabajo necesario para salvar vidas víctimas de la guerra [además de seguir con la vigilancia y respuesta al COVID-19] bajo el asedio y el ataque militar. Abordó también las condiciones de los más de 2 millones de refugiados que están luchando por encontrar atención suficiente para la hipotermia, la congelación, las enfermedades respiratorias, la salud mental, el cáncer y las enfermedades cardiovasculares). En estas circunstancias concluyó que «la única solución real a esta situación es la paz».

Siguiendo a la OMS y a la ONU, estas catástrofes médicas y de salud pública que se están produciendo sugieren que la comunidad sanitaria mundial ha de tener que considerar la paz (y su requisito

previo de la seguridad humana) como el componente necesario (y el fundamento) del tratamiento médico moderno y de la prevención de la salud pública. Por tanto, la paz puede ser la única respuesta sanitaria adecuada a una crisis de este tipo. Esto sugiere, en un sentido concreto y urgente, que estas dimensiones sociales de nuestros sistemas sanitarios no son preocupaciones accesorias, sino necesarias para nosotros. Parece que, como trabajadores sanitarios, debemos convertirnos en pacificadores y defensores de la paz si queremos que la salud continúe.

Sin embargo, parece que se está cerrando la ventana para que la comunidad sanitaria e internacional responda a esta crisis, que ya está afectando a todo el mundo. El consenso en la OTAN, que abarca 28 naciones europeas y 2 americanas, indica que Rusia está recurriendo cada vez más a estas tácticas de terror durante su invasión, paralizada en gran medida por una defensa ucraniana significativamente más fuerte y unida de lo esperado a causa de la ayuda occidental. Al mismo tiempo, las campañas de desinformación sobre el conflicto armado se están acelerando por parte de los medios de comunicación rusos controlados por el Estado, alegando sin pruebas que Ucrania está amenazando a Rusia con la fabricación de una bomba nuclear sucia. Esto sigue a las repetidas y fallidas operaciones rusas de falsa bandera anteriores a la invasión, en las que Rusia intentó presentar a Ucrania como una fuerza agresiva que amenazaba a los rusos (en las que Rusia escenifica incidentes como atentados con coche bomba y luego los achaca a Ucrania para «justificar» su respuesta militar) (70). Putin aumentó aún más su desafío al amenazar recientemente con una respuesta nuclear, al poner sus fuerzas nucleares en «alerta máxima», una medida denunciada universalmente como una escalada «imprudente» e innecesaria de un conflicto que él mismo inició (71). La inteligencia de Estados Unidos comunicó las conclusiones de su análisis en una audiencia ante el Congreso el 8 de marzo de 2022, según las cuales, para Putin, la de Ucrania es una «guerra que no puede permitirse perder», y

para ello usará cualquier medio que considere necesario (incluidas las armas nucleares, para negar siempre la victoria a Ucrania) (72). En una carta abierta del 9 de marzo, el ex comandante del Mando de Operaciones Especiales de Estados Unidos en Europa, el general de división Mike Repass (que, con un contrato del gobierno estadounidense, asesoró al ejército ucraniano durante 6 años), y otros altos mandos militares estadounidenses y europeos retirados, abogan urgentemente para que se suministren a Ucrania más sistemas de defensa antimisiles S-300 (evitando así el riesgo de que una zona de exclusión aérea impuesta por la OTAN desencadene una guerra más amplia entre la OTAN y Rusia, y proporcionando al mismo tiempo una defensa eficaz contra los misiles balísticos y de reacción ofensivos de mediano y largo alcance) (73). Las crecientes apuestas en materia de seguridad fueron reflejadas por el director de la Agencia Central de Inteligencia (CIA) de Estados Unidos, Bill Burns, el 14 de abril, quien subrayó cómo la CIA está vigilando «muy intensamente» para asegurarse de que Putin no prepare armas nucleares tácticas para lanzar ataques en Ucrania, dada la creciente preocupación por su «potencial desesperación... [y] reveses militares», a medida que su «apetito de riesgo ha crecido» (74). Estas opciones defensivas para reducir riesgos tan significativos indican que las naciones del mundo tienen una amplia gama de medios para acelerar la desescalada del conflicto (proporcionando un apoyo defensivo eficaz a Ucrania para reducir significativamente, no sólo la catástrofe actual de allí, sino también la probabilidad de un accidente nuclear más amplio, como daño colateral causado por este conflicto en curso). Este estudio sugiere, además, a través de análisis sanitarios, económicos y éticos, que no es factible responder a un accidente nuclear usado como amenaza a nivel continental, por lo que hay que dejar los medios estratégicos para evitar tales resultados a las comunidades políticas y militares para que los implementen urgentemente.

A la luz de los resultados, hay que tener en cuenta las siguientes limitaciones del estudio. La exactitud y la precisión de las predic-



ciones del modelo pueden verse reducidas en función de la exactitud y la precisión de las hipótesis y de los datos introducidos en el modelo. Por lo tanto, el modelo de costos se construyó utilizando una metodología estándar comúnmente aceptada (que se detalló claramente y se incluyó como supuestos mínimos y razonables, junto con datos actuales compartidos entre varias fuentes autorizadas). El análisis ético contó con los mínimos supuestos posibles, detallando sus influencias metodológicas y socioculturales, y con pasos argumentales claros para mejorar la transparencia y la validez, según las normas filosóficas generalmente aceptadas.

## 5. Conclusión

Los análisis éticos y económicos indican que pueden ser necesarias intervenciones defensivas decisivas para prevenir eventos catastróficos de terror nuclear bioterrorista (ya sea en operaciones de falsa bandera que se conviertan en armas o en daños accidentales que pongan en peligro a las centrales nucleares ucranianas, en medio de la creciente preocupación mundial por el uso deliberado de armas nucleares tácticas), junto con el peligro para la salud y la seguridad de cientos de millones de personas de diversas naciones, sistemas de creencias y sistemas de salud. Estas conclusiones se derivan del primer estudio exhaustivo de ética, equidad sanitaria y rentabilidad computacional guiado por la IA sobre este tema. Siguiendo a la OMS y al editor jefe de la revista *Lancet*, es posible que las comunidades médica y de salud pública deban considerar cada vez más la seguridad humana y la paz sostenible como fundamentos necesarios para la optimización eficiente, eficaz y equitativa de nuestra investigación, y su traducción en los desafíos sanitarios más urgentes de nuestro mundo, en particular en la crisis sanitaria y humanitaria de Ucrania.

## Declaraciones financieras y conflictos de intereses

Ninguno de los autores. DJM proporcionó análisis *pro bono*.

## Disponibilidad de datos

Los datos utilizados para respaldar las conclusiones de este estudio están disponibles públicamente en las fuentes citadas.

## Fuente de financiación

No procede.

## Referencias bibliográficas

1. Feehan J, Apostolopoulos V. Is COVID-19 the worst pandemic? *Maturitas*. Julio de 2021; 149: 56-58. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2021.02.001>
2. Horton R. Ukraine and the lessons of Alexander Herzen. *The Lancet*, 2022; 399: 895.
3. Ogata S, Sen A. *Human security now: protecting and empowering people*. United Nations Commission on Human Security. New York, NY: UN Press, 2003.
4. Naciones Unidas. *Universal Declaration of Human Rights*. New York, NY: UN Press, 1948.
5. Braithwaite S, Schmidt N. «Fastest growing refugee crisis in Europe since World War II»: More than 1.5 million people have crossed from Ukraine into neighboring countries. *CNN*, 6 de marzo de 2022. (Consultado el 6 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/3rkjupn9>
6. Cole D. Blinken says US has seen reports of Russian abuses in Ukraine that «would constitute a war crime». *CNN*, 3 de marzo de 2022. (Consultado el 6 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/57ewkymr>
7. Durbin A. Ukraine: Putin has already carried out war crimes, Boris Johnson. *BBC*, 6 de marzo de 2022. (Consultado el 6 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.bbc.com/news/uk-60588031>

8. Lillis KB, Starr B, Sciutto J, Herb J. US officials warn Russia will increasingly hit civilian targets and seek «slow annihilation» of Ukraine's military. *CNN*, 2 de marzo de 2022. (Consultado el 2 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.cnn.com/2022/03/02/politics/us-russia-ukraine-civilians-warning/index.html>
9. Harris R, Galloway A. Mariupol besieged as Russians prepare to «bombard cities into submission». *The Sydney Morning Herald*, 6 de marzo de 2022. (Consultado el 6 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/3tyfekzc>
10. Fossum S, Liptak. Biden on Putin: «I think he is a war criminal». *CNN*, 17 de marzo de 2022. (Consultado el 17 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.cnn.com/2022/03/16/politics/biden-calls-putin-a-war-criminal/index.html>
11. Bubola E. Reports of civilian casualties rise in Ukraine, but exact counts remain uncertain. *New York Times*, 2 de marzo de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). <https://www.nytimes.com/2022/03/02/world/europe/ukraine-civilian-casualties.html>
12. Lister T, Pennington J, McGee L, Gigova R. «A family died... in front of my eyes»: Civilians killed as Russian military strike hits evacuation route in Kyiv suburb. *CNN*, 7 de marzo de 2022. (Consultado el 7 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/2p867w7c>
13. Ukraine: UN chief calls for safe passage from conflict zones, rights body records 1,123 civilian casualties, WHO outlines health concerns. *United Nations News*, 6 de marzo de 2022. (Consultado el 6 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/y38xww3d>
14. Farge E. WHO says at least nine killed in 16 attacks on Ukraine health care. *Reuters*, 7 de marzo de 2022. (Consultado el 7 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/43c8ffu7> <https://doi.org/10.1136/bmj.o570>
15. Khan K. Statement of ICC Prosecutor, Karim AA. Khan QC, on the situation in Ukraine: Receipt of referrals from 39 States Parties and the opening of an investigation. *International Criminal Court*, 2 de marzo de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/bdhwzmzt>
16. General Assembly resolution demands end to Russian offensive in Ukraine. *United Nations News*, 2 de marzo de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://news.un.org/en/story/2022/03/1113152>
17. Yeung J *et al.* Russia invades Ukraine. *CNN*, 4 de marzo de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/3rkjupn9>
18. Lister T, Voitovych O, McCarthy S, Kolirin L. Ukrainian nuclear power plant attack condemned as Russian troops «occupy» facility. *CNN*, 4 de marzo de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/3rkjupn9>
19. Blake A. Biden administration cautiously approaches accusing Russia of war crimes. *Washington Post*, 7 de marzo de 2022. (Consultado el 7 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/2p86t46s>
20. Gill V. Ukraine nuclear plant: Russia in control after shelling. *Foreign Policy*, 4 de marzo de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.bbc.com/news/world-europe-60613438>

21. Ghosh P. Ukraine war: Chernobyl power supply cut off, says energy operator. *BBC*, 9 de marzo de 2022. (Consultado el 9 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.bbc.com/news/world-europe-60678598>
22. St John R, Finlay B, Blair C. Bioterrorism in Canada: An economic assessment of prevention and postattack response. *Can J Infect Dis*. Septiembre 2001; 12(5): 275-284. <https://doi.org/10.1155/2001/904148>
23. Kyriacou DN, Dobrez D, Parada JP, Steinberg JM, Kahn A, Bennett CL, Schmitt BP. Cost-effectiveness comparison of response strategies to a large-scale anthrax attack on the Chicago metropolitan area: Impact of timing and surge capacity. *Biosecur Bioterror*. Septiembre 2012; 10(3): 264-279. <https://doi.org/10.1089/bsp.2011.0105>
24. Fowler RA, Sanders GD, Bravata DM, Nouri B, Gastwirth JM, Peterson D, Broker AG, Garber AM, Owens DK. Cost-effectiveness of defending against bioterrorism: A comparison of vaccination and antibiotic prophylaxis against anthrax. *Ann Intern Med*. 19 de abril de 2005; 142(8): 601-610. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-8-200504190-00008>
25. Monlezun DJ, Sotomayor C, Peters NJ, Gallagher C, García A, Iliescu C. COVID-19 population lockdowns may worsen socioeconomic inequities disproportionately impacting racial minorities: Machine learning-augmented cost effectiveness and computational ethical analysis with personalist social contract. *Revista de Medicina y Ética*. Julio de 2021; 32(3): 759-800. <https://doi.org/10.36105/mye.2021v32n3.04>
26. Monlezun DJ, Hostetter L, Thannoun T, Pabba K, Patel R, Zheng D, Chen N, Iliescu C. TAVR and cancer: Machine learning propensity score mortality and cost analysis in 30 million patients. *CardioOncology*. Junio de 2021; 7(1): 25. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-100570/v1>
27. The Chernobyl Accident. International Atomic Energy Agency. 1992. Disponible en: <https://www.iaea.org/publications/10962/the-fukushima-daiichi-accident>
28. Samet JM, Seo J. The financial costs of the Chernobyl nuclear power plant disaster. *University of Southern California Institute on Inequalities in Global Health*. 2016. Disponible en: <https://tinyurl.com/2p8t6usa>
29. The Fukushima Daiichi Accident. *International Atomic Energy Agency*. 2015. Disponible en: <https://www.iaea.org/publications/10962/the-fukushima-daiichi-accident> [https://doi.org/10.1007/978-4-431-55160-7\\_3](https://doi.org/10.1007/978-4-431-55160-7_3)
30. Hornyak T. Clearing the Radioactive Rubble Heap That Was Fukushima Daiichi, 7 Years On. *Scientific American*, 9 de marzo 2018. (Consultado el 1 de marzo de 2020). Disponible en: <https://tinyurl.com/bdcrx693> [https://doi.org/10.1007/978-3-319-12090-4\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-12090-4_15)
31. National Research Council. *Lessons Learned from the Fukushima Nuclear Accident for Improving Safety of U.S. Nuclear Plants*. Washington, DC: The National Academies Press; 2014. <https://doi.org/10.17226/18294>
32. International Conference on the Storage of Spent Fuel from Power Reactors. International Atomic Energy Agency. 2003; 91.

33. Putte JV, Burnie S. The vulnerability of nuclear plants during military conflict. *GP International*. 2022. Disponible en: <https://tinyurl.com/34zv8b6j>
34. Population total. *World Bank*, 2022. Disponible en: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=EU>
35. United States Centers for Disease Control and Prevention. Acute Radiation Syndrome. 2022. (Consultado el 1 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/44wkdynv>
36. United States Undersecretary of defense. Defend Budget Materials. *Department of Defense*, 2022. Disponible en: <https://comptroller.defense.gov/Budget-Materials>
37. Bade R, Lizza R, Daniels E. «Limited» no-fly zone gains steam among foreign policy elite. *Político*. 8 de marzo de 2022. (Consultado el 8 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/2uxrsddd>
38. Kremlin says United States unleashed economic war on Russia. *Reuters*, 9 de marzo de 2022. (Consultado del 9 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/mrybup6t> <https://doi.org/10.33140/jhss.05.01.08>
39. Barr L. Putin «angry and frustrated», CIA director says, likely to «double down» in Ukraine. *ABC News*, 8 de marzo de 2022. (Consultado del 8 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/4f22w3wx>
40. Berlin blockade. *Encyclopedia Britannica*, 2021. (Consultado el 17 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.britannica.com/event/Berlin-blockade>
41. Haddix AC, Teutsch SM, Shaffer PA, Dunet DO, eds. *Prevention effectiveness: A guide to decision analysis and economic evaluation*. New York: Oxford University Press, 1996.
42. Moore R, Mao Y, Zhang J, Clarke K. *Economic Burden of Illness in Canada, 1993*. Ottawa: Ministry of Public Works and Government Services Canada, 1997.
43. Russell LB, Sinha A. Strengthening cost-effectiveness analysis for public health policy. *American Journal of Preventive Medicine*. 2016; 50(5): S6-S12. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.11.007>
44. Afesorgbor SK, Bergeijk PAG. Economic sanctions will hurt Russians long before they stop Putin's war in Ukraine. *The Conversation*, 01 de marzo de 2022. (Consultado el 1 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/4x2jxz3j>
45. Selling Japan's Food and Tourism after Fukushima. *Japan Times*, 9 de marzo de 2012. (Consultado el 1 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/48x5yx2t>
46. Slodkowski A. Rising radioactive spills leave Fukushima fishermen floundering. *Reuters*, 3 de junio de 2013. (Consultado el 2 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/5t2nzjrz>
47. Mahler DG, et al. Updated estimates of the impact of COVID-19 on global poverty: Turning the corner on the pandemic in 2021? *World Bank*, 24 de junio de 2021. (Consultado el 5 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/3zfv9zba> <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105561>

48. Monlezun DJ. *The global bioethics of artificial intelligence and human rights*. Cambridge, UK: Cambridge Scholars Press, 2020.
49. Monlezun DJ. *The global bioethics of artificial intelligence and human rights*. Cambridge, UK: Cambridge Scholars Press, 2022.
50. García A, Monlezun DJ. *Ethical challenges in COVID-19 biomedical research, vaccination, and therapy*. In A., García (Ed), *Bioethics during COVID-19*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge Scholars Press. 2022; 5-24.
51. Monlezun DJ, Sotomayor C, Peters N, Steigner L, Gallagher C, García A. The global AI ethics of COVID-19 recovery: Narrative review and personalist social contract ethical analysis of AI-driven optimization of public health and social equities *Medicina y Ética*. 2022; 33: 357-376. <https://doi.org/10.36105/mye.2022v33n2>
52. Schaeffer, M. *Thomistic Personalism: Clarifying and advancing the project*. Toronto, Canada: York University Press, 2016.
53. Carlo W. *The ultimate reducibility of essence to existence in existential metaphysics*. Leiden, Bélgica: Martinus Nijhoff Publishers, 1966.
54. Clarke NW. «Action as the self-revelation of being: A central theme in the thought of St. Thomas». *Explorations in metaphysics: Being, God, person*. Notre Dame. In: University of Notre Dame Press, 1994, cap. 3. <https://doi.org/10.2307/j.ctvpj74zd.6>
55. Aristóteles. «Metaphysics». *The Basic Works of Aristotle*. Translated by WD. Ross. Edited by Richard McKeon. New York, NY: The Modern Library, 2001(~323 aC), bk. XII, cap. 9.
56. Clarke NW. *Person and Being*. Milwaukee, WI: Marquette University Press, 1993, p. 4-5.
57. Clarke NW. «The Integration of Personalism and Thomistic Metaphysics in Twenty-First-Century Thomism». *The Creative Retrieval of Saint Thomas Aquinas*. New York, NY: Fordham University Press, 2009, p. 226-227. <https://doi.org/10.5422/fso/9780823229284.003.0016>
58. Aquinas T. *The Summa Theologica*. Translated by The Fathers of The English Dominican Province. Cincinnati, OH: Benziger Brothers, 1947(1274), I.5.1, I.29.3, Ia-IIae.61.2; III.58.3, I.44.4.
59. Saisuta Phramaha. «The Buddhist Core Values and Perspectives for Protection Challenges». United Nations High Commissioner's Dialogue on Protection Challenges Theme. *Faith and Protection*. 20 de noviembre de 2012. Disponible en: <https://tinyurl.com/s7hhu8hf> [https://doi.org/10.1163/9789004480087\\_005](https://doi.org/10.1163/9789004480087_005)
60. John Paul II. *Evangelium Vitae*. Vatican City: Vatican Press, 1995.
61. Tsai DF-C. «The Bioethical Principles and Confucius' Moral Philosophy». *British Medical Journal of Medical Ethics*, 2005; 31; 159-163. <https://doi.org/10.1136/jme.2002.002113>
62. Hansen Chad. «Daoism». *The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Spring 2020 ed*. Edited by Edward N. Zalta. Disponible en: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/daoism>

63. Nadkarni MV. «*Ethics in Hinduism*». *Ethics for our times: Essays in Gandhian Perspective*. Oxford: Oxford University Press, 2013.  
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198073864.003.0010>
64. Hayatli M. «Islam, International Law and the Protection of Refugees and IDPs». *University of Oxford*. Enero de 2009. Disponible en:  
<https://www.refworld.org/pdfid/4c68eec82.pdf>
65. Rothenberg, Naftalí. *Rabbi Akiva's Philosophy of Love*. New York, NY: Palgrave-Macmillan, 2017.
66. Rawls John. *Political Liberalism, Expanded ed*. New York, NY: Columbia University Press, 2005.
67. Langmaid V. WHO has verified 18 attacks on health facilities in Ukraine, director general says. *CNN*, 9 de marzo de 2022. (Consultado el 9 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/yt4946an>
68. González O. NATO Chief: Russian forces may be targeting evacuating civilians in Ukraine. *Axios*, 8 de marzo de 2022. (Consultado el 8 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/4nyj483b>
69. Russia, without evidence, says Ukraine making nuclear «dirty bomb». *Reuters*, 6 de marzo de 2022. (Consultado el 6 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/466wxkzx>
70. Devlin K, Horton J, Robinson O. Ukraine crisis: Is Russia staging «false flag» incidents? *BBC*, 23 de febrero de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://www.bbc.com/news/60470089>
71. «Reckless, dangerous» for Putin to put nuclear forces on high alert: NATO secretary general. *MSNBC*, 28 de febrero de 2022. (Consultado el 4 de marzo de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/d3n25s4d>
72. Hierba J, Lillis KB. JUS intel chiefs to Congress: Putin may escalate conflict in Ukraine with no concern for civilian casualties. *CNN*, 8 de marzo de 2022. (Consultado el 8 de marzo de 2022). Disponible en:  
<https://www.cnn.com/europe/live-news/ukraine-russia-putin-news-03-08-22>
73. Bergen P. Retired Army major general: The Russian military invasion has peaked. *CNN*, 2 de abril de 2022. (Consultado el 2 de abril de 2022). Disponible en: <https://tinyurl.com/2f736bas>
74. Lillis KB. CIA director warns Russian threat of tactical nuclear weapons should not be taken «lightly». *CNN*, 14 de abril de 2022. (Consultado el 14 de abril de 2022). Disponible en:  
<https://www.cnn.com/europe/live-news/ukraine-russia-putin-news-04-14-22>

Esta obra está bajo licencia internacional Creative Commons Reconocimiento-No-Comercial-CompartirIgual 4.0.



