

## **Trabajo final de máster**

---

### **Máster en Razonamiento Probatorio**

---

**Título: PRUEBA DE LA RELACIÓN CAUSAL EN EL DELITO ECOLÓGICO BASE: PROBLEMAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

---

**Alumna/o:** Gabriel Felipe Ramírez Hernández

---

**Tutor/a:** Dra. Carmen Vázquez Rojas

---

**Convocatoria abril 2025**

# **PRUEBA DE LA RELACIÓN CAUSAL EN EL DELITO ECOLÓGICO BASE: PROBLEMAS Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN**

## **Resumen**

El presente trabajo analiza las dificultades inherentes a la determinación y prueba del nexo causal en el delito ecológico base, regulado en el artículo 325.1 del Código Penal español. A partir del análisis doctrinal y jurisprudencial, se constata la configuración predominante de este delito como un delito de peligro hipotético. Sin embargo, esta calificación plantea desafíos conceptuales y probatorios, especialmente en la determinación el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo y en la ausencia de criterios cuantitativos verificables. Se propone la adopción de un modelo de causalidad general, sustentado en la prueba científica y en el uso de la probabilidad estadística, que permita fundamentar de manera objetiva el juicio de peligrosidad.

## **Palabras clave**

Delito ecológico base; peligro hipotético; causalidad general; probabilidad estadística; grado de probabilidad.

## **Abstract**

This paper examines the inherent difficulties in determining and proving the causal link in the basic environmental offense, as regulated in Article 325.1 of the Spanish Criminal Code. Based on doctrinal and case law analysis, it is confirmed that this offense is predominantly classified as a hypothetical endangerment crime. However, this classification presents conceptual and evidentiary challenges, particularly regarding the degree of probability required for the risk to be considered criminally relevant, and the lack of verifiable quantitative criteria. The paper proposes the adoption of a general causality model, grounded in scientific evidence and the use of statistical probability, to objectively support the assessment of dangerousness.

## **Keywords**

Basic environmental offense; hypothetical endangerment; general causality; statistical probability; degree of probability.

## 1. ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN DE LA TUTELA PENAL DEL MEDIOAMBIENTE

La regulación medioambiental ha ganado protagonismo en el derecho internacional público desde la segunda mitad del siglo XX, impulsada por una creciente conciencia ambiental, una voluntad de cooperación constante y una intensa práctica intergubernamental en respuesta a los problemas ambientales globales (Borrás, 2013: 33). Este marco histórico ha facilitado la evolución de la tutela penal del medioambiente, como ocurre en el derecho penal español, donde se ha regulado la tipificación de conductas lesivas en función de contextos internacionales, regionales e internos.

En los primeros años del siglo XX, surgieron normas internacionales que buscaban equilibrar el uso de recursos naturales entre Estados y su conservación (Borrás, 2013: 38). Estas incluían el principio de utilización equitativa y razonable, según el cual los Estados tienen derecho a usar los recursos en su territorio, pero deben hacerlo de manera que no perjudiquen a sus vecinos. Sin embargo, este enfoque era utilitarista, priorizando los intereses económicos estatales. Los primeros pasos hacia la conservación ambiental surgieron con la Convención de Londres de 1933, que buscaba proteger fauna y flora en colonias africanas, y la Convención de Washington de 1940, orientada a la protección de flora, fauna y bellezas naturales en América. No obstante, estas iniciativas carecían de mecanismos de control efectivos. Con el nacimiento de la ONU en 1945, se fortaleció la protección ambiental mediante acuerdos globales que dejaron atrás las obligaciones fragmentadas entre Estados.

El primer gran hito internacional fue la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano en Estocolmo (1972)<sup>1</sup>, que culminó con una declaración que estableció 26 principios, un plan de acción con 106 recomendaciones y la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Este evento marcó un punto de inflexión, promoviendo la conciencia ambiental global y la integración de estos principios en las legislaciones internas de los Estados, superando los enfoques sectoriales para priorizar la protección del medioambiente como un interés común<sup>2</sup>.

España incorporó por primera vez en su historia constitucional estos principios en su Constitución de 1978, particularmente en el artículo 45, que consagra el derecho a disfrutar de un medioambiente adecuado para el desarrollo humano y el deber de conservarlo. Este artículo establece principios como la utilización racional, la conservación y la mejora del medioambiente y exhorta al legislador a establecer sanciones

---

<sup>1</sup> En la resolución 1346 (XLV) del 30 de julio de 1968, el Consejo Económico y Social recomendó a la Asamblea General considerar la posibilidad de convocar una conferencia de la ONU para tratar los problemas del medio ambiente humano. En consecuencia, fue convocada en la resolución 2398 (XXIII) del 3 de diciembre de ese mismo año.

<sup>2</sup> Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. (1972, 5-16 de junio). A/CONF.48/14/Rev.1. Recuperado el 28 de diciembre de 2024, de <https://undocs.org/es/A/CONF.48/14/Rev.1>

penales o administrativas para quienes vulneren estas normas. Este marco constitucional se alinea con los principios 6 y 7 de la Declaración de Estocolmo, que abogan por prevenir descargas contaminantes y proteger los mares de sustancias que pongan en peligro la vida marina o la salud humana<sup>3</sup>.

Con su adhesión a la Comunidad Económica Europea (CEE) en 1986 y su posterior integración en la Unión Europea, España reforzó su compromiso ambiental mediante tratados como Maastricht, Ámsterdam y Niza. En este contexto, por ejemplo, la Directiva 2008/99/CE obligó a los Estados miembros a imponer sanciones penales por las conductas más gravosas contra el medioambiente.

En el ámbito español, la primera regulación penal sobre delitos medioambientales surgió en 1983 con la Ley Orgánica 8/1983, que introdujo este tipo penal en el artículo 347 bis del Código Penal de 1944. En su redacción, el precepto establecía que serían castigados quienes “pongan en peligro grave la salud de las personas, o puedan perjudicar gravemente las condiciones de la vida animal, bosques, espacios naturales o plantaciones útiles”.

Este primer texto resulta de especial interés para la evolución interpretativa del delito ecológico, pues introduce una dualidad en los verbos: “pongan” y “puedan”. Esta diferencia en el tratamiento del bien jurídico protegido (salud humana vs. medioambiente) marcó un punto de partida fundamental para la posterior evolución legislativa, doctrinal y jurisprudencial.

El Código Penal de 1995 estructuró los delitos ambientales en los capítulos III y IV del título XVI, ampliando las conductas sancionables, incluyendo radiaciones, ruidos y afectaciones transfronterizas. Respecto del delito ecológico, lo trasladó al artículo 325, eliminando la fórmula dual y dejando únicamente el “(...) puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales”. No obstante, el precepto sí establecía que, si el riesgo de grave perjuicio fuese para la salud de las personas, la pena de prisión se impondría en su mitad superior.

La primera reforma de este delito en el nuevo Código fue introducida por la Ley Orgánica 15/2003, la cual no implicó cambios sustanciales en el apartado 1 del artículo 325, conservándose la referencia a la posibilidad de que ciertas conductas “(...) puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales”, manteniéndose también que, si el riesgo de grave perjuicio fuese para la salud de las personas, la pena de prisión se impondría en su mitad superior. No obstante, la reforma añadió un apartado 2, en el que

---

<sup>3</sup> Ibid.

se tipificó como delito específico la liberación dolosa de radiaciones ionizantes u otras sustancias en el medio ambiente cuando estas causaran la muerte o una enfermedad grave con secuelas irreversibles.

En 2010, con la Ley Orgánica 5/2010, se observó un endurecimiento de las penas, que pasaron de un rango de seis meses a cuatro años a dos a cinco años, lo que reflejó una mayor gravedad atribuida a las conductas contaminantes. Además, se ampliaron los objetos materiales al incluir expresamente el “alta mar” dentro de los espacios protegidos, extendiendo la jurisdicción penal más allá de las aguas territoriales. Sin embargo, en esta reforma se eliminó el apartado sobre la contaminación dolosa con radiaciones ionizantes, que pasó a constituirse como un tipo penal autónomo. A pesar de estas modificaciones, la redacción del apartado 1 del artículo 325 no sufrió cambios, por lo que se mantuvo la fórmula “(...) puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales. Si el riesgo de grave perjuicio fuese para la salud de las personas, la pena de prisión se impondrá en su mitad superior”.

El cambio más significativo se produjo con la Ley Orgánica 1/2015, que introdujo un esquema más detallado y graduado de sanciones, diferenciando entre conductas menos graves y aquellas que generaban un mayor daño. Además, amplió los objetos materiales sobre los cuales podía recaer la acción delictiva, incluyendo la calidad del aire, el suelo, el agua, así como los animales y plantas. No obstante, la modificación central se da en la sustitución de “puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales” por “cause o pueda causar daños sustanciales”.

Este cambio no es menor, ya que reintroduce una conjunción disyuntiva, similar a la de 1983, con implicaciones directas en la interpretación del tipo penal. Asimismo, la reforma desdobló la estructura del artículo 325 en dos preceptos. El primero, que ha sido objeto de reformas desde 1995, se consolidó como el tipo base. El segundo precepto estableció un tipo agravado, aplicable a aquellas conductas que pudieran perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales o generaran un riesgo de grave perjuicio para la salud de las personas<sup>4</sup>.

Sin embargo, a pesar de estos avances, la técnica legislativa utilizada en el artículo 325.1 del Código Penal presenta serios desafíos interpretativos y probatorios. Veamos qué dice el mencionado numeral:

---

<sup>4</sup> Algunos autores, como Górriz (2015: 968), consideran que el apartado 1 del artículo 325 del Código Penal constituye una forma atenuada del delito ecológico, cuya configuración básica se encuentra en el apartado 2 del mismo artículo. Sin embargo, en el presente análisis partiremos de la premisa opuesta: el primer apartado representa la tipificación básica del delito, mientras que el segundo establece una forma agravada.

[s]erá castigado con las penas de prisión de seis meses a dos años, multa de diez a catorce meses e inhabilitación especial para profesión u oficio por tiempo de uno a dos años el que, contraviniendo las leyes u otras disposiciones de carácter general protectoras del medio ambiente, provoque o realice directa o indirectamente emisiones, vertidos, radiaciones, extracciones o excavaciones, aterramientos, ruidos, vibraciones, inyecciones o depósitos, en la atmósfera, el suelo, el subsuelo o las aguas terrestres, subterráneas o marítimas, incluido el alta mar, con incidencia incluso en los espacios transfronterizos, así como las captaciones de aguas que, por sí mismos o conjuntamente con otros, *cause o pueda causar daños sustanciales* a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, o a animales o plantas.

Al respecto, el Tribunal Supremo de antaño ha establecido que el artículo 325.1 contiene tres elementos: un elemento descriptivo -una conducta contaminante o potencialmente contaminante-, un elemento normativo -la infracción de una norma extrapenal- y un elemento axiológico -un resultado que implique peligro grave para el bien jurídico protegido-<sup>5</sup>.

Ahora bien, dos de los problemas más complejos de la epistemología jurídica es la causalidad y la prueba, es decir, cómo podemos probar el nexo causal entre dos eventos (Ferrer, 2014: 215). Si eliminamos la infracción de una norma extrapenal y nos quedamos exclusivamente con los eventos de una conducta contaminante o potencialmente contaminante que cause o pueda causar daños sustanciales a la calidad del aire, del suelo o de las aguas, o a animales o plantas, esa relación se ha de probar.

En este trabajo se examinarán exclusivamente las dificultades conceptuales y probatorias del delito ambiental base, especialmente considerando que la doctrina y la jurisprudencia no han alcanzado un consenso unánime sobre la naturaleza del delito en cuestión: ¿se trata de un delito de lesión o de peligro? Y si es un delito de peligro, ¿es abstracto, hipotético o concreto? La respuesta que se adopte sobre la naturaleza del delito ecológico, en función de su relación de ofensividad con el bien jurídico tutelado, tendrá un impacto significativo en la prueba de la relación causal.

En primer lugar, se analizará el modelo de solución que hasta la fecha ha predominado en la doctrina y la jurisprudencia respecto a la clasificación y conceptualización de delito ambiental, particularmente en lo que respecta a la delimitación del delito ecológico como delito de lesión o de peligro (abstracto, hipotético o concreto). En segundo lugar, se examinarán las dificultades y contradicciones que este modelo presenta y su impacto probatorio. Finalmente, sobre la base de los problemas identificados, se propondrá la conceptualización del tipo penal medioambiental básico como delito de peligro a partir de un modelo de

---

<sup>5</sup> Como se sostiene por la Sala Segunda del Tribunal Supremo en la sentencia del 30 de diciembre de 2008.

causalidad general sustentado en el conocimiento científico y en la probabilidad estadística, que permita establecer con rigor cuándo una conducta incrementa de manera relevante el riesgo de afectación al medio ambiente.

## **2. LA PRUEBA DEL NEXO CAUSAL EN LOS DELITOS AMBIENTALES: ENTRE EL DELITO DE LESIÓN Y EL DELITO DE PELIGRO**

Como se indicó previamente, uno de los principales debates doctrinales en torno a los delitos medioambientales radica en la definición conceptual del delito ambiental y su alcance. Esta cuestión está estrechamente vinculada a la delimitación del bien jurídico protegido, el cual, en términos generales, es el medio ambiente. No obstante, su configuración varía en función de dos aspectos fundamentales. El primero, el objeto de tutela, que puede adoptar una perspectiva individual (protección de bienes personales) o colectiva (protección del medio ambiente en sentido estricto). El segundo, respecto de su definición, la cual no es unívoca (Fuentes, 2012: 17:7). Ambos aspectos están determinados por el modelo de derecho penal ambiental que se asuma, ya sea ecocéntrico, antropocéntrico, antropocéntrico moderado o ecocéntrico moderado, pues cada uno implica una concepción distinta sobre qué debe protegerse y en qué términos<sup>6</sup>.

No obstante, dado que este artículo no tiene por objeto analizar esta discusión, no se abordará el debate sobre los modelos de derecho penal ambiental, ni su impacto en la delimitación del objeto de tutela y la definición del medio ambiente. En su lugar, el estudio se centrará exclusivamente en el análisis doctrinal y jurisprudencial sobre la naturaleza del delito ecológico básico en función de su ofensividad: ¿se trata de un delito de lesión o de peligro?

Históricamente, la doctrina y la jurisprudencia españolas no han sostenido una postura uniforme sobre la clasificación del delito ecológico, cuya interpretación ha evolucionado con las sucesivas modificaciones legislativas desde su incorporación en 1983. La tendencia ha sido encasillarlo en una única categoría, ya sea como un delito de lesión o como un delito de peligro. En este último caso, el debate se ha centrado en determinar cuál de sus tres variantes—peligro concreto, peligro abstracto o peligro hipotético—resulta aplicable.

La clasificación del delito ecológico como un delito de lesión ha sido sostenida por una corriente doctrinal minoritaria<sup>7</sup>, lo que ha limitado su impacto en la configuración del tipo penal. De hecho, se

---

<sup>6</sup> Sobre este aspecto, se puede profundizar en Fuentes Osorio, J. L. (2010). ¿Delito medioambiental como delito de lesión? *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 1(2), 1-61.

<sup>7</sup> Como por ejemplo se sostiene por Corcoy & Mir (2011: 734).

encuentran afirmaciones como la siguiente: “la doctrina es unánime al considerar que son delitos de peligro” (Luis, 2019: 151). Sin embargo, esta afirmación no es del todo exacta, pues han existido autores que consideran que la configuración del delito ecológico es más adecuada si se interpreta como de lesión (Prats, 2008: 1202). Esta postura parte de la premisa de que el medioambiente, como bien jurídico protegido, solo puede considerarse afectado cuando se produce un daño efectivo y verificable en el ecosistema, lo que excluiría las formas de peligro que no conlleven una materialización del perjuicio.

No obstante, la mayoría de los tribunales y estudios doctrinales se inclinan por la configuración del delito ecológico como un delito de peligro, lo que ha llevado a que su concepción como un delito de lesión sea cada vez más residual y aislada en el debate jurídico. Dogmáticamente la clasificación de los delitos de peligro no es uniforme. Algunos autores los dividen en dos categorías: peligro concreto y peligro abstracto (Orts & González, 2023: 241). Otros, en tres: peligro concreto, peligro hipotético o abstracto-concreto y peligro abstracto (Muñoz, García & García, 2022: 279). Finalmente, hay quienes establecen hasta cuatro categorías, considerando al peligro hipotético y al abstracto-concreto como tipos diferenciados (Corcoy & Mir, 2011: 735-736). Desde este punto, ya se evidencian dificultades conceptuales, pues ni siquiera en la clasificación de este tipo delictivo existe consenso. Sin profundizar en debates teóricos más extensos, se tomará como base la clasificación tripartita, que distingue entre delitos de peligro concreto, peligro hipotético o abstracto-concreto y peligro abstracto<sup>8</sup>.

El debate mencionado anteriormente conllevó a que el delito ecológico fuera en sus inicios catalogado como de peligro concreto. Se entendía que para la configuración del delito ecológico debía demostrarse un daño real o, al menos, la efectiva puesta en peligro del equilibrio de los sistemas naturales, lo que usualmente se materializaba con la constatación de destrucción de flora o fauna (Fuentes, 2012: 17:2). Esta interpretación fue respaldada por abundante jurisprudencia de la Sala Segunda del Tribunal Supremo, con sentencias destacadas como la del 11 de marzo de 1992 y la del 3 de abril de 1995, un criterio que se mantuvo vigente hasta aproximadamente el año 2007<sup>9</sup>.

Fue precisamente con la entrada en vigor del Código Penal de 1995 que se marcó un cambio en la configuración del delito ecológico al eliminar la exigencia de que la conducta “ponga en peligro grave” la

---

<sup>8</sup> La elección de esta clasificación responde a su reconocimiento unánime en la jurisprudencia, más allá de las múltiples categorías propuestas en la doctrina. Dado que la jurisprudencia ha utilizado consistentemente esta tripartición para analizar la naturaleza del peligro en el delito objeto de estudio, se ha considerado metodológicamente adecuado adoptarla como referencia, evitando así incorporar distinciones doctrinales que no han sido tenidas en cuenta por la judicatura en la aplicación concreta del tipo penal.

<sup>9</sup> La última sentencia encontrada de la Sala Segunda de lo Penal del Tribunal Supremo español que reconoció este tipo penal como delito de peligro concreto data del 20 de junio de 2007. Resulta llamativo que, a pesar de la dualidad en los verbos “pongan” y “puedan” en el tenor literal del artículo 347 bis del Código Penal de 1944 —lo que permitiría considerar simultáneamente un delito de lesión y un delito de peligro—, el Tribunal haya optado por catalogarlo como un delito de peligro concreto.

salud humana, manteniendo únicamente la expresión “puedan perjudicar gravemente el equilibrio de los sistemas naturales”. Esta modificación orientó el tipo penal hacia la categoría de peligro abstracto, al suprimirse la necesidad de demostrar un daño concreto.

Un punto de inflexión en la interpretación jurisprudencial se produjo con la sentencia de la Sala Segunda del Tribunal Supremo del 12 de diciembre de 2000, en la que se consolidó este cambio de paradigma. En ella, se determinó que la reforma del Código Penal de 1995 había transformado la estructura del delito medioambiental, eliminando la necesidad de probar un riesgo concreto y clasificándolo como un delito de peligro abstracto. En el caso concreto analizado, se concluyó que el vertido de sustancias contaminantes en un cauce fluvial era suficiente para la consumación del delito, sin que fuera necesario demostrar que dichas sustancias habían contaminado efectivamente pozos subterráneos. Con ello, se estableció que era suficiente realizar la conducta contaminante, sin requerir la existencia de peligro constatable al equilibrio de los sistemas naturales.

Con el tiempo, la jurisprudencia se dividió entre quienes sostenían que el delito ecológico debía considerarse un delito de peligro concreto y quienes lo encuadraban como un delito de peligro abstracto. Esta discrepancia generó un enfoque oscilante en las decisiones judiciales, reflejando la falta de un criterio uniforme en la interpretación de este tipo penal. En otras palabras, no todos interpretaron el Código Penal de 1995 como una modificación sustancial del criterio, sino que persistieron en la exigencia de demostrar un peligro real, como se hacía desde 1983.

A partir de la reforma de 2003, aunque se mantuvo la estructura del artículo 325 sin cambios sustanciales, la jurisprudencia comenzó a consolidar la categoría de peligro abstracto como el criterio predominante.

A pesar de ello, a medida que el peligro abstracto se fortalecía como el enfoque dominante, el debate doctrinal comenzó a desplazarse hacia una nueva dicotomía: peligro abstracto vs. peligro hipotético. Afortunadamente, este cambio coincidió con un giro en la jurisprudencia. Así se observa de la sentencia de la Sala Segunda del Tribunal Supremo del 27 de septiembre de 2004, en donde se absolvió al considerar que no podían establecerse presunciones de peligrosidad ni deducirse automáticamente de la mera infracción formal de la normativa administrativa. Por el contrario, manifestó que, en cada caso concreto, dicho peligro debía quedar plenamente acreditado mediante prueba pericial técnica específica.

Pues bien, en esa misma sentencia, primogénita junto a las del 1 de abril de 2003 y 24 de junio de 2004, se calificó al delito ecológico del artículo 325 del Código Penal como un delito de peligro hipotético, describiéndolo como una categoría “a medio camino entre el peligro concreto y el peligro abstracto”. Esta clasificación exige que la conducta realizada sea adecuada e idónea para causar un grave daño al bien jurídicamente protegido, sin que sea necesario demostrar la materialización de dicho perjuicio (Díaz, 2018: 84).

El elemento esencial del tipo penal radica en la idoneidad objetiva de la conducta para generar un peligro significativo, lo que simplifica la carga probatoria en comparación con los delitos de peligro concreto, en los cuales es necesario establecer una conexión causal verificable entre la acción y el riesgo generado (Baucells, 2019: 9). En este modelo, basta con demostrar que la conducta contaminante tenía, *ex ante*, la capacidad de alterar los elementos del entorno, sin que resulte imprescindible acreditar un perjuicio ambiental efectivo (Fuentes, 2012: 17:5).

Ahora bien, a pesar de que la doctrina y la jurisprudencia mayoritaria han consolidado desde aproximadamente el año 2003 la calificación del delito ecológico del artículo 325 del Código Penal como un delito de peligro hipotético, en la práctica persisten decisiones judiciales que evidencian una falta de uniformidad en su aplicación. La existencia de resoluciones que aún interpretan este delito como un delito de peligro concreto demuestra que el criterio jurisprudencial no ha sido completamente homogéneo y que la categoría de peligro sigue generando confusión en algunos pronunciamientos judiciales. Ejemplo de esta divergencia son las sentencias de la Audiencia Provincial de Valladolid, Sección 4ª, del 21 de mayo de 2014; de la Audiencia Provincial de Almería, Sección 2ª, del 10 de mayo de 2022; y, aún más reciente, de la Audiencia Provincial de Granada, Sección 1ª, del 12 de junio de 2024, en donde califican el delito ecológico como un delito de peligro concreto, pese a que la doctrina y la jurisprudencia han aceptado ampliamente su naturaleza de delito de peligro hipotético.

En este contexto, la reforma introducida por la Ley Orgánica 1/2015, que incorporó la fórmula “cause o pueda causar” en el artículo 325 del Código Penal, podría haber representado una oportunidad para aclarar esta cuestión. Sin embargo, la interpretación judicial ha mantenido la calificación del delito ecológico como un delito de peligro hipotético, sin considerar la posible coexistencia de un delito de lesión dentro de su formulación.

Desde un análisis gramatical, la expresión “cause o pueda causar” constituye una conjunción disyuntiva, donde se presentan dos posibilidades gramaticalmente equivalentes, aunque con diferencias

significativas. La primera, “cause”, corresponde a una forma verbal en subjuntivo presente del verbo causar, utilizada en una oración subordinada relativa de carácter restrictivo, lo que sugiere una exigencia de resultado cierto. La segunda, “pueda causar”, es una estructura compuesta por el verbo auxiliar “poder” en subjuntivo y el verbo auxiliado en infinitivo “causar”, lo que introduce una modalidad de posibilidad o probabilidad, sin requerir necesariamente la materialización del daño<sup>10</sup>.

En consecuencia, la construcción “cause o pueda causar” refleja una alternancia entre dos estructuras modales en subjuntivo: la primera (cause) denota un sentido más directo y vinculado con la materialización del daño, mientras que la segunda (pueda causar) introduce una connotación de riesgo o potencialidad. Esta diferencia tiene importantes implicaciones en la calificación del delito: la primera fórmula se alinea con un delito de lesión, mientras que la segunda encaja dentro de un delito de peligro, abriendo así el debate sobre la verdadera naturaleza del tipo penal en cuestión: ¿podría considerarse que el artículo 325 contempla simultáneamente un delito de lesión y un delito de peligro?

A pesar de esta ambigüedad normativa, la jurisprudencia ha seguido manteniendo una línea interpretativa uniforme, considerando el delito ecológico como un delito de peligro hipotético, sin reconocer la posibilidad de una configuración alternativa basada en la afectación efectiva del medioambiente. Así se observa en la sentencia de la Audiencia Provincial de Madrid, Sección 16ª, del 11 de marzo de 2019, en la que se resolvió un caso cuyos hechos probados se extendían desde el año 2000 hasta el 2017, es decir, en un contexto posterior a la reforma de la Ley Orgánica 1/2015.

En la sentencia mencionada en el párrafo anterior, la Audiencia Provincial de Madrid enfatizó que “el legislador no exige, evidentemente, la existencia de un daño sustancial en la calidad del aire, sino la posibilidad de que cause tal daño, es decir se configura como un delito de riesgo”, para posteriormente indicar que el Tribunal Supremo ha tenido una jurisprudencia pacífica en catalogar al delito ecológico como de peligro hipotético. Además, subrayó que no es necesario que el riesgo se presente de manera cumulativa en todos los elementos ambientales protegidos, sino que basta con la constatación de un riesgo sustancial en cualquiera de ellos. En este sentido, interpreta la conjunción disyuntiva “o” como un criterio de alternativa suficiente para la configuración del delito, lo que refuerza la tesis de que el tipo penal no exige la verificación de un daño concreto, sino únicamente la idoneidad objetiva de la conducta para generar un riesgo sustancial.

---

<sup>10</sup> Para más claridad respecto de las modalidades verbales, tipos de oraciones y perífrasis verbales véase Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2010), *Manual de la nueva gramática de la lengua española*. Recuperado el 25 de enero de 2025, de <https://ifdcvm-slu.infod.edu.ar/sitio/gramatica-espanola/upload/RAEManualdeLaNuevaGramaticadelaLenguaEspanola.pdf>

A pesar de ello, la falta de un pronunciamiento unificador del Tribunal Supremo sobre la reforma de la Ley Orgánica 1/2015 deja abierta la posibilidad de un cambio de criterio o una reinterpretación futura del alcance de la norma, especialmente en lo que concierne a la exigencia de un resultado derivado de la fórmula “cause o pueda causar”.

Lo expuesto hasta ahora evidencia la ausencia de un consenso unánime sobre la naturaleza del delito en cuestión, particularmente en relación con su ofensividad respecto al bien jurídico tutelado. En el siguiente apartado, llevaré a cabo una revisión crítica de la calificación predominante del delito tipificado en el artículo 325.1 del Código Penal como un delito de peligro hipotético.

### **3. LA INDETERMINACIÓN DEL PELIGRO EN EL DELITO ECOLÓGICO: UN MODELO PROBLEMÁTICO**

A lo largo del trabajo he sostenido que la calificación del delito ecológico como un delito de peligro hipotético ha sido la posición predominante en la doctrina y la jurisprudencia. Antes de analizar críticamente la idoneidad de esta calificación y sus implicaciones probatorias, resulta indispensable partir de una base conceptual clara sobre el peligro y su valoración en el derecho penal. Solo a través de una delimitación de este concepto será posible comprender cómo se ha aplicado en la configuración en el delito ecológico base, así como identificar sus dificultades, contradicciones y el impacto que estas generan en el ámbito probatorio.

En este contexto, es necesario precisar qué se entiende por peligro y cómo ha sido conceptualizado dentro y fuera del ámbito jurídico. Este término, si bien ha adquirido relevancia penal, es originalmente un concepto extrapenal, es decir, no se origina ni se define exclusivamente dentro del derecho penal, sino que proviene del lenguaje común. En este sentido, Márquez (2014: 49) distingue dos perspectivas fundamentales sobre su significado:

1. El peligro como realidad negativa: Se concibe como la probabilidad de que ocurra un suceso lesivo, cuya producción no es deseada por quien lo menciona.
2. El peligro como incapacidad de evitar el daño: En este caso, implica una limitación física, psíquica o cognitiva, que impide evitar intencionadamente la producción del daño al ejecutar una conducta. Por tanto, el peligro es inseguridad consciente.

Dado que el concepto de peligro proviene del lenguaje ordinario, su aplicación en el ámbito jurídico-penal se ha desarrollado de forma natural, sin requerir una reconstrucción conceptual compleja (Kindhäuser,

2009: 13). Si bien el peligro es un concepto del lenguaje común, su aplicación en el derecho penal requiere una delimitación específica, pues no toda situación riesgosa puede ser considerada jurídicamente relevante. En este sentido, se entiende que poner en peligro a alguien significa generar, mediante una acción u omisión, un riesgo significativo de que esa persona sufra un daño. Así, un riesgo se considera significativo cuando existen razones suficientes para evitar la acción que lo origina o para tomar precauciones antes de llevarla a cabo. Además, el riesgo de daño puede ser entendido como un daño en sí mismo, de modo que quien intencionalmente pone en peligro a otro también busca, de manera indirecta, causarle un perjuicio (Duff, 2005: 46 ss.).

A medida que el concepto de peligro se ha incorporado al derecho penal, han surgido debates doctrinales sobre su naturaleza y función. En este contexto, se han desarrollado dos principales enfoques teóricos que buscan explicarlo: las teorías subjetivas y objetivas<sup>11</sup>. Si bien estas teorías han intentado explicar la naturaleza del peligro, en el derecho penal su relevancia no radica en una discusión abstracta sobre su existencia, sino en la determinación de los casos en que debe ser considerado jurídicamente relevante.

Dicho esto, el concepto de peligro que interesa al derecho penal tiene un carácter valorativo, lo que significa que su determinación requiere una evaluación previa, ya que no toda situación peligrosa es relevante para el ordenamiento penal (Corcoy, 1999: 36). Este carácter valorativo responde a la necesidad de garantizar que solo los peligros con una entidad suficiente ingresen a la órbita de lo penal, evitando así la sanción de riesgos banales.

A partir de esta concepción, el peligro debe definirse como la probabilidad de lesión de un bien jurídico-penal, cuya relevancia penal depende del grado de probabilidad exigido. De acuerdo con los principios de mínima intervención, lesividad y fragmentariedad, dicho grado de probabilidad no puede ser insignificante, sino que debe poseer una entidad suficiente para justificar su consideración en el ámbito jurídico-penal (Corcoy, 1999: 45 ss.).

No debe confundirse el peligro con el análisis de la tentativa en el derecho penal. En los delitos de tentativa, la conducta del sujeto se orienta hacia la realización del tipo penal consumado, pero el resultado no se materializa debido a circunstancias ajenas a su voluntad. Es decir, el tipo objetivo queda incompleto, ya que el autor ha iniciado la ejecución del delito, pero no logra consumarlo (Vega, 2017: 6-7).

---

<sup>11</sup> En este artículo no analizaremos en detalle los elementos de cada postura. Para profundizar sobre estas teorías, sus elementos, discrepancias y demás, se puede consultar, entre otros, a Corcoy (1999: 33 ss.).

Ahora bien, una cuestión distinta es que, por razones de política criminal, el legislador puede optar por no sancionar determinadas conductas en función de su impacto en la organización de la vida social moderna. En estos casos, el derecho penal recurre a estrategias normativas diferenciadas, orientadas a garantizar la eficacia del sistema punitivo sin incurrir en una represión desproporcionada. Así, la configuración de los tipos penales no siempre responde a una lógica estrictamente dogmática, sino que está influenciada por consideraciones preventivas y de proporcionalidad, que determinan en qué casos la intervención penal resulta justificada (Araque, 2016: 279).

De allí que la tentativa y los delitos de peligro son figuras diferenciadas dentro del derecho penal. Mientras la tentativa se basa en la interrupción de un *iter criminis*, los delitos de peligro responden a la creación de un riesgo jurídicamente relevante.

En esta línea, una vez delimitado el concepto de peligro penalmente relevante, el siguiente paso es determinar cómo se evalúa su existencia en un caso concreto. Para ello, es necesario recurrir al juicio de peligrosidad, el mecanismo a través del cual se analiza si una conducta específica puede ser calificada como peligrosa en el derecho penal.

El juicio de peligrosidad es la evaluación que realiza el órgano jurisdiccional para determinar si una conducta concreta puede ser calificada como peligrosa dentro del derecho penal (Márquez, 2014: 56). Este juicio no puede efectuarse de manera abstracta, sino que requiere analizar la acción en su contexto específico y a partir de un criterio de previsibilidad objetiva. Sin embargo, su naturaleza es particular, ya que, aunque siempre se realiza *a posteriori*, es decir, una vez que la conducta ha sido ejecutada, debe aplicarse desde una perspectiva *ex ante*, tomando como referencia el momento en que el sujeto llevó a cabo la acción (Corcoy 1999: 58).

Para llevar a cabo esta evaluación, es fundamental que el juzgador cuente con un conocimiento adecuado de la situación fáctica en la que se llevó a cabo la acción. Según Muñoz, García & García (2022: 104), esto implica la integración de dos tipos de conocimiento esenciales:

1. Conocimiento ontológico: Se refiere a la comprensión de los hechos concretos y de las circunstancias específicas en las que se desarrolló la acción enjuiciada.
2. Conocimiento nomológico: Hace referencia al conocimiento de las leyes de la naturaleza y las reglas de experiencia que permiten determinar si una acción, realizada en ciertas condiciones, puede generalmente provocar la lesión de un bien jurídico.

Ambos elementos son esenciales para que el juez pueda realizar un juicio de previsibilidad objetiva que no dependa de percepciones subjetivas, sino de criterios racionales y verificables dentro del proceso penal.

En consecuencia, el juicio de peligrosidad se fundamenta en un análisis de previsibilidad objetiva, lo que significa evaluar *ex ante* la acción realizada y su potencial lesividad. Como se indicó, es llevado a cabo por el juez, quien debe situarse en la posición del autor en el momento en que se ejecutó la conducta. Para que una acción pueda ser considerada peligrosa, debe establecerse que existía una probabilidad real de que el resultado lesivo ocurriera (Diéz, 2016: 160). En consecuencia, la evaluación del peligro exige que el juzgador valore las circunstancias concurrentes al momento de la ejecución de la conducta. Así, el juicio de peligrosidad no depende de un examen retrospectivo del daño efectivamente causado, sino de una valoración prospectiva del riesgo que la conducta generó en su contexto de ejecución.

Esta evaluación de peligrosidad no solo cumple una función práctica en la determinación de la relevancia penal de una conducta, sino que también permite distinguir entre los distintos tipos de delitos de peligro en función del grado de riesgo exigido y la forma en que dicho riesgo debe ser acreditado en el proceso penal. Esta clasificación resulta clave para comprender el debate acerca de la naturaleza del delito ecológico básico.

En este contexto, la determinación de la probabilidad dentro del juicio de peligrosidad adquiere una función central, ya que permite no solo evaluar si una conducta genera un riesgo relevante para el bien jurídico, cuya relevancia penal depende del grado de probabilidad exigido, sino también delimitar el alcance de la intervención penal. Dado que el derecho penal no sanciona cualquier situación riesgosa, sino únicamente aquellas que alcanzan un umbral significativo de peligrosidad, resulta imprescindible analizar cómo ha sido entendido el concepto de probabilidad y qué criterios se han utilizado para su aplicación en este ámbito.

En este sentido, la probabilidad en el derecho penal no ha sido concebida como una medida exacta ni cuantificable en términos numéricos, sino como un criterio valorativo y cualitativo. A diferencia de la probabilidad utilizada en disciplinas como la estadística o las ciencias naturales, donde se emplean cálculos precisos y valores numéricos para medir la frecuencia de ocurrencia de un evento, en el derecho penal se ha optado mayoritariamente por un enfoque cualitativo, que permite valorar el riesgo sin necesidad de recurrir a porcentajes o mediciones exactas (Márquez, 2014: 54).

Desde esta perspectiva, la probabilidad cualitativa no se expresa en términos de cifras concretas, sino mediante evaluaciones graduales, utilizando categorías como “alto”, “bajo” o “moderado” para describir la peligrosidad de una conducta. Esta metodología se justifica en que el derecho penal no busca predecir con exactitud matemática la ocurrencia de un resultado lesivo, sino determinar si una acción genera un riesgo relevante y socialmente inaceptable. Así, en lugar de establecer que existe, por ejemplo, empíricamente un 70% de probabilidad de peligro que una conducta cause un daño a un bien jurídico-penal, el análisis se ha enfocado en criterios subjetivos<sup>12</sup>.

Con base en esto, los delitos de peligro se configuran como aquellas conductas que generan una probabilidad significativa de lesión a un bien jurídico sin que sea necesario que dicho daño se materialice para su sanción. En estos casos lo que explica la intervención del derecho es solo la probabilidad del daño (Quintero & Jaria, 2013:78). Este concepto responde a la función preventiva del derecho penal, que no solo persigue castigar conductas que han causado un daño efectivo, sino también aquellas que, según la experiencia y el conocimiento empírico, incrementan el riesgo de afectación a bienes jurídicos protegidos. En este sentido, la tipificación de los delitos de peligro se fundamenta en la idea de que ciertas conductas, por su propia naturaleza, presentan una frecuencia alta de producir resultados lesivos, razón por la cual el legislador opta por sancionarlas anticipadamente. En palabras de Husak (2008: 38) estos delitos no prohíben el daño en sí mismo, sino la posibilidad de daño, una posibilidad que no necesita materializarse cuando se comete el delito.

Según la doctrina, la criminalización de estas conductas no responde a un cálculo matemático de riesgo, sino a un criterio basado en reglas de experiencia y en la teoría de la probabilidad, las cuales permiten justificar la punición de acciones que, de manera reiterada, han demostrado ser potencialmente lesivas (Márquez, 2014: 59). Así, más que establecer un umbral métrico preciso de probabilidad, se ha adopta un enfoque cualitativo para evaluar el grado de peligrosidad de una conducta.

Como se indicó en el acápite anterior, en este análisis se ha adoptado la clasificación tripartita de los delitos de peligro. En relación con ello, la clasificación del delito medioambiental sigue siendo objeto de

---

<sup>12</sup> Por ejemplo, Luis (2019: 246-247), en su análisis jurisprudencial sobre delitos medioambientales, señala que el juez recurre a criterios subjetivos debido a la ausencia de parámetros objetivos claramente definidos. En estos casos, emiten juicios subjetivos basado en máximas de experiencia. Entre los elementos que suelen valorarse de manera subjetiva están: la intensidad del acto contaminante, la probabilidad percibida de que se materialice en daño, la magnitud potencial del daño en función del espacio afectado, su duración en el tiempo, la afectación directa o indirecta, la reiteración de la conducta contaminante, la dificultad para restablecer el equilibrio ecológico y la proximidad respecto de personas o elementos esenciales de consumo.

debate<sup>13</sup>. Mientras algunos autores lo consideran un delito de peligro concreto, la doctrina y la jurisprudencia mayoritarias lo encuadran dentro de los delitos de peligro hipotético. Sin embargo, más allá de cuál de estas categorías se adopte, el núcleo del problema radica en el juicio de probabilidad. La cuestión central no es únicamente la denominación del delito, sino el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo que permita determinar si nos encontramos ante un peligro hipotético o concreto. Es decir, ¿qué nivel de probabilidad de daño debe concurrir para que una conducta sea calificada bajo una u otra categoría? Este es el verdadero punto de debate, pues la diferencia entre ambas figuras no radica en la existencia o inexistencia del peligro, sino en el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo.

Según la definición proporcionada por Muñoz, García & García (2022: 279-280), los delitos de peligro concreto pueden entenderse como aquellos en los que el resultado de peligro debe manifestarse de forma real y verificable en el caso concreto. Es decir, no basta con que la conducta sea abstractamente riesgosa, sino que debe haberse generado una situación efectiva de peligro para el bien jurídico protegido. Para estos autores, dado que se trata de una categoría de delitos de resultado, aunque sin requerir una lesión definitiva, su consumación exige la constatación de un resultado de peligro y la evaluación de la conexión entre dicho resultado y la conducta realizada. Para ello, indican que deben emplearse criterios tanto de causalidad como de imputación objetiva, entendida esta última como el juicio normativo que permite atribuir jurídicamente el riesgo generado por la acción al resultado de peligro producido.

Por su parte, para estos autores, los delitos de peligro hipotético (o abstracto-concreto) se configuran cuando la acción típica, aun sin requerir la constatación de que el peligro se haya producido efectivamente en el caso concreto, debe ser idónea o apta para generar un riesgo. En este sentido, la peligrosidad de la conducta no se mide por la verificación empírica de un peligro real, sino por su potencialidad para producir un daño, evaluada conforme a reglas de experiencia y criterios normativos. La estructura de estos delitos suele incorporar expresiones como “susceptible de” o “capaz de”, lo que refleja la necesidad de que la conducta tenga la capacidad objetiva de crear un riesgo significativo, aunque este no tenga que haberse materializado ni ser comprobado empíricamente en cada caso.

Sin embargo, esta distinción doctrinal entre peligro concreto y peligro hipotético resulta problemática desde distintos ángulos conceptuales y probatorios. En primer lugar, conceptualmente no es acertado afirmar

---

<sup>13</sup> Aunque existen diferencias relevantes entre los delitos de peligro abstracto y los delitos de lesión, principalmente en cuanto al objeto de prueba, este trabajo no profundizará en dicha distinción, ya que la discusión doctrinal y jurisprudencial predominante en torno al delito ecológico base se centra en su calificación como delito de peligro concreto o, mayoritariamente, como delito de peligro hipotético.

que en los delitos de peligro hipotético no sea necesario verificar empíricamente el riesgo. La diferencia entre ambas categorías no debería radicar, por tanto, en la existencia o inexistencia de evidencia empírica sobre el riesgo, sino en el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo.

En este sentido, el núcleo de la diferenciación debería situarse en el grado probabilístico con el cual se considera suficiente para configurar cada clasificación de peligro. Es decir, ambos tipos exigirían probarse empíricamente que la conducta puede generar un riesgo, pero en el peligro concreto demandaría demostrar una mayor probabilidad o cercanía del daño, mientras que en el peligro hipotético aceptaría un umbral más flexible, sin requerir un nivel tan alto de probabilidad.

Es importante aclarar que esta diferencia no se refiere al estándar probatorio<sup>14</sup>, sino al hecho mismo que debe probarse: el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo. La problemática central reside precisamente en la dificultad para delimitar objetivamente ese grado en el juicio de probabilidad.

Aquí es donde se advierte otra crítica significativa: al recurrir mayoritariamente a valoraciones cualitativas del riesgo, suele dejar indefinidos los parámetros que permiten distinguir objetivamente entre lo que considera un peligro concreto y un peligro hipotético. Por valoración cualitativa del riesgo debe entenderse como aquella evaluación del grado de peligrosidad que no se sustenta en datos empíricos sino en el sentido común<sup>15</sup>. Si bien este enfoque cualitativo puede resultar suficiente en muchos casos, como sucede frente a la máxima de la experiencia que indica que si una persona salta desde una gran altura, y no cuenta con medios técnicos que amortigüen la caída ni con preparación especial para ello, entonces existen razones fundadas para pensar que su vida se encuentra en grave riesgo, aun sin conocer la probabilidad exacta de muerte en ese caso particular, en otros supuestos, como ocurre en los delitos ecológicos o en aquellos casos en que la ciencia permite obtener datos empíricos cuantificables, este método se revela claramente insuficiente.

Por ello, en el ámbito de los delitos ecológicos, resulta más apropiado y riguroso si se entiende que una conducta es peligrosa no solo porque el sentido común así lo indique, sino porque existen datos científicos que permitan determinar cómo ciertas conductas aumentan el grado de probabilidad de generar un riesgo o un resultado dañino para el bien jurídicamente tutelado. En consecuencia, conceptualizar el

---

<sup>14</sup> En término de Ferrer (2018: 403), estándar de prueba es el grado de suficiencia probatoria, basado en inferencias inductivas, para aceptar que una hipótesis ha quedado demostrada en un proceso judicial.

<sup>15</sup> El sentido común son reglas generales que son expresadas a través de máximas de la experiencia, del tipo “si sucede A normalmente sucede B”.

peligro a través de datos empíricos, que permitan establecer con exactitud el grado de probabilidad exigido para considerar penalmente relevante un riesgo, posibilitaría una determinación más precisa y objetiva de dicha relevancia penal, fundamentándose, siempre que estén disponibles, en evidencia científica y estadística.

La jurisprudencia española también ha contribuido a las dificultades prácticas en la aplicación de criterios uniformes, generando incertidumbre sobre la correcta interpretación del delito ecológico. Prueba de ello, como se evidenció en el acápite anterior, son las resoluciones contradictorias que, a pesar de la consolidación del peligro hipotético como categoría predominante, continúan considerando este delito bajo el marco del peligro concreto, lo que evidencia la ausencia de una metodología clara para diferenciar ambas figuras.

Además de ello, la postura adoptada por la Sala Segunda del Tribunal Supremo en su sentencia del 28 de abril de 2016 refuerza la problemática previamente expuesta sobre la indeterminación en la delimitación entre los delitos de peligro concreto y los delitos de peligro hipotético. Al afirmar que en estos últimos “no se tipifica en sentido propio un resultado concreto de peligro, sino un comportamiento idóneo para producir peligro para el bien jurídico protegido”<sup>16</sup>, el Tribunal reconoce, en los mismos términos que la doctrina, que en los delitos de peligro hipotético no se exige la constatación de un peligro en el caso concreto, siendo suficiente que la conducta sea objetivamente idónea para generar un riesgo, lo que permite formularle las mismas críticas ya expuestas anteriormente.

Es más, la propia jurisprudencia reconoce la ambigüedad inherente a este modelo, como lo hace el Juzgado de lo Penal de Huelva, Sección 1ª, en la sentencia del 23 de diciembre de 2021, al señalar que “la valoración del peligro grave está integrada por dos elementos esenciales: probabilidad y carácter negativo de su eventual resultado. La gravedad se deduce de la valoración de estos dos elementos de manera conjunta”. Con ello, se enfatiza que el umbral de intervención penal no responde a un cálculo probabilístico cuantificable, sino a un análisis cualitativo en el que la “relevante posibilidad” de daño se convierte en el criterio definitorio del tipo penal.

Sumado a todo lo anterior, no existen criterios jurisprudenciales uniformes que permitan determinar cuándo se encuentra acreditado ese grado de probabilidad de la “relevante posibilidad” de daño, lo cual genera inseguridad en su aplicación, ya que, como indica el Juzgado, el peligro grave “es un elemento del

---

<sup>16</sup> Este argumento ha sido reiterado de manera consistente en la jurisprudencia de la Sala Segunda del Tribunal Supremo. En este sentido, se han pronunciado, entre otras, las sentencias del 8 de abril de 2008, 23 de octubre de 2012 y 11 de noviembre de 2013

tipo valorativo y excesivamente ambiguo que ha determinado que la aplicación forense de este elemento no haya abandonado el ámbito de lo inseguro”. Así, a pesar de la aparente consolidación del criterio jurisprudencial, la indeterminación del grado de probabilidad cualitativo sigue generando dificultades en la delimitación del delito de peligro hipotético, especialmente en el ámbito de los delitos medioambientales, donde la valoración del riesgo sigue dependiendo en gran medida de interpretaciones discrecionales que no ofrecen un marco uniforme para su aplicación.

En este sentido, la conceptualización del delito ecológico como un delito de peligro hipotético, posición predominante en la doctrina y la jurisprudencia, presenta importantes dificultades. El juicio de peligrosidad que debe realizar el órgano jurisdiccional para valorar si una conducta puede ser calificada como peligrosa requiere analizar el comportamiento en su contexto específico y con base en un criterio de previsibilidad objetiva, aunque dicho análisis, aun siendo realizado *a posteriori*, deba fundarse en una evaluación *ex ante*, situada en el momento de la acción. La falta de criterios claros sobre cuál es el grado de probabilidad necesario para afirmar esa peligrosidad, sumada al predominio de valoraciones cualitativas, genera una grave indeterminación probatoria. Esta ambigüedad impacta directamente en la prueba del hecho mismo que debe acreditarse en juicio, esto es, el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo, lo cual compromete tanto la seguridad jurídica como la coherencia en la aplicación del tipo penal.

Frente a estas dificultades, resulta necesario explorar una alternativa que permita superar la indeterminación conceptual y probatoria identificada en la calificación del delito ecológico como delito de peligro hipotético. En el siguiente apartado, se propondrá una reconstrucción del concepto de riesgo penalmente relevante desde una perspectiva empírica, apoyada en la noción de causalidad general. Esta aproximación parte de la premisa de que, en el ámbito de los delitos ecológicos, el juicio de peligrosidad no puede sustentarse exclusivamente en máximas del sentido común o en valoraciones cualitativas, sino que debe integrarse, siempre que sea posible, con datos científicos y evidencia empírica que permitan establecer con mayor precisión el grado de probabilidad exigido para afirmar la peligrosidad de la conducta en términos penalmente relevantes.

#### **4. HACIA UNA MEJOR ARTICULACIÓN DE LA RELACIÓN CAUSAL EN EL ÁMBITO DE LA PRUEBA PENAL AMBIENTAL**

El análisis desarrollado hasta este punto ha puesto de manifiesto las dificultades inherentes a la indeterminación conceptual y probatoria en el delito ecológico base. La naturaleza del tipo penal,

mayoritariamente considerada como un delito de peligro hipotético, ha derivado en problemas interpretativos que ha afectado su correcta aplicación. Particularmente, el titubeo sobre el grado de probabilidad exigido y la ausencia de criterios probabilísticos objetivos han generado un escenario de incertidumbre en la determinación de la relación causal entre la conducta imputada y el riesgo ambiental.

En este contexto, una adecuada articulación de la relación causal requiere partir de una conceptualización clara sobre la causalidad en el derecho penal y su aplicación en los delitos de peligro. En términos generales, la causalidad hace referencia a la relación de conexión entre una conducta y un resultado. Sin embargo, en el ámbito penal esta conexión no se establece únicamente desde un punto de vista naturalístico, sino que exige un análisis que permita determinar en qué casos dicha relación es jurídicamente relevante.

En este sentido, conviene preguntarse ¿por qué es importante la causalidad para el derecho? La relevancia de la causalidad en el ámbito jurídico radica en que constituye un elemento imprescindible para fundamentar la responsabilidad penal. La prueba del nexo causal entre una conducta y un resultado o puesta en peligro es el soporte que permite imputar jurídicamente un hecho a un sujeto determinado. Sin este vínculo causal, no puede justificarse de manera legítima la imposición de una sanción penal, ya que el derecho penal se construye sobre la premisa básica de que nadie debe responder por consecuencias que no haya causado ni por riesgos que no haya generado de forma relevante desde un punto de vista jurídico.

Tal como señala Bárcena (2012: 66), el derecho requiere una noción de causalidad que permita atribuir hechos en contextos que trascienden la mera conexión física<sup>17</sup>. Esto es especialmente visible en el ámbito del derecho penal ambiental, donde no siempre es posible constatar un daño directo, sino que la imputación debe sustentarse en una valoración de riesgos potenciales. Así, la causalidad se convierte en un criterio de imputación fundamental que garantiza la racionalidad y legitimidad de las decisiones judiciales.

En este marco, la determinación y prueba del nexo causal adquieren una configuración diferenciada según el modelo dogmático que se adopte para la descripción del tipo penal. Si se trata de un delito de lesión,

---

<sup>17</sup> Esta afirmación se extrae de la crítica que Bárcena formula a las denominadas teorías fiscalistas de la causalidad, específicamente aquellas que entienden la relación causal únicamente como la transmisión de una conexión física (por ejemplo, la conservación de cantidades físicas entre causa y efecto). Según Bárcena (2012: 66-67), estas concepciones resultan insuficientes para explicar las relaciones causales propias de disciplinas como el derecho, en las que es común referirse a causas que involucran omisiones, motivaciones interpersonales u oportunidades para actuar. En tales casos, no existe una conexión física tangible entre la causa y el efecto, lo que evidencia la necesidad de un modelo causal más amplio. Esta observación es particularmente pertinente en el ámbito del derecho penal ambiental español, donde la imputación causal del riesgo al medioambiente no siempre se basa en vínculos físicos directos, sino en valoraciones sobre la idoneidad o peligrosidad de ciertas conductas para afectar el bien jurídico protegido.

el vínculo causal debe establecerse entre la conducta desplegada por el sujeto y el resultado dañoso producido en el bien jurídico protegido. Es decir, la causalidad opera como elemento estructural indispensable para fundamentar la imputación del daño al autor. La prueba del nexo causal en este contexto resulta determinante, pues sin ella no es posible afirmar la autoría material del resultado, lo que condiciona directamente la procedencia de la sanción penal.

En cambio, en los delitos de peligro, el papel de la causalidad se redefine atendiendo al tipo de riesgo que el legislador busca prevenir. Mientras en los delitos de peligro abstracto el legislador anticipa el juicio de peligrosidad, presumiendo *ex ante* la idoneidad de determinadas conductas para generar un riesgo inaceptable, de modo que no se exige probar en el caso concreto ninguna relación causal adicional, en los delitos de peligro hipotético y concreto sí se requiere demostrar la existencia de un riesgo específico. En estos últimos, el juicio causal no recae sobre la producción de un daño, sino sobre la creación de un peligro relevante y objetivamente verificable, lo que implica acreditar la conexión entre la acción realizada y el incremento del riesgo prohibido. La distinción es crucial porque determina qué debe probarse en el proceso penal: si basta con acreditar la realización de la conducta típica, como ocurre en los delitos de peligro abstracto, o si es necesario demostrar que esa conducta generó efectivamente un riesgo relevante, como sucede en los delitos de peligro concreto o hipotético. Esta diferencia incide directamente en la actividad probatoria exigida al órgano acusador y en el tipo de justificación que debe ofrecer el juez para motivar su decisión, especialmente en lo que respecta al juicio de peligrosidad que debe realizar para valorar si una conducta puede ser calificada como peligrosa.

Sobre esta base, es necesario advertir que la teoría de la causalidad no es unívoca: existen múltiples enfoques filosóficos que ofrecen distintas explicaciones sobre la relación causal. En la discusión contemporánea, destacan las propuestas pluralistas sobre la causalidad, las cuales rechazan la idea de que exista un único concepto o una única naturaleza metafísica que fundamente todas las relaciones causales. Según expone Bárcena (2012: 74 ss.), el pluralismo causal sostiene que coexisten diferentes formas de entender la causalidad según el contexto, siendo las más representativas la causalidad como dependencia y la causalidad como producción. Mientras la primera hace referencia a una relación extrínseca entre eventos (generalmente entendida en términos contrafácticos o de regularidades), la segunda enfatiza una relación intrínseca mediada por procesos o mecanismos que generan el efecto.

En este marco pluralista, cobra especial relevancia la distinción entre causalidad general y causalidad individual, pues permite precisar con mayor rigor el objeto de prueba en el derecho penal ambiental, especialmente en los delitos de peligro. Tal como explican Russo y Williamson (2011: 133), la causalidad

general responde a la pregunta de si un tipo de evento puede causar otro tipo de evento; por ejemplo, si la emisión de dioxinas es capaz de afectar la salud pública o los ecosistemas, o si el vertido de mercurio es capaz de contaminar los recursos hídricos. Se trata de una relación que se establece entre clases o tipos de eventos, apoyada en regularidades empíricas o conocimientos científicos aceptados. Por su parte, la causalidad individual se refiere a la relación causal específica en un caso concreto, es decir, al vínculo que conecta dos eventos singulares localizados en un tiempo y espacio determinados, como cuando se analiza si el vertido de mercurio de una empresa concreta contaminó efectivamente un río en determinadas circunstancias<sup>18</sup>.

En relación con lo anterior, resulta especialmente útil la distinción propuesta por Dawid (2011: 134) entre las preguntas denominadas *Effects of Causes (EoC)* y *Causes of Effects (CoE)*, las cuales ofrecen un marco conceptual esclarecedor para comprender la diferencia entre la causalidad general y la causalidad individual en el derecho penal ambiental. Las preguntas de tipo *EoC* se formulan en términos de si un evento de tipo A causa, o causará, un evento de tipo B. Este enfoque, también conocido como causalidad general o de tipo, se centra en establecer regularidades generales sobre la relación causal entre clases de eventos, como preguntarse si la emisión de contaminantes determinados puede causar daños a la salud pública o al medio ambiente. Por el contrario, las preguntas *CoE* plantean si un evento A, ya ocurrido, fue la causa de un evento B también determinado. Esta aproximación, conocida como causalidad individual o de token, se orienta a dilucidar si, en un caso concreto, la conducta específica de un sujeto generó un resultado dañoso o un riesgo relevante. Por ejemplo, preguntarse si el vertido de mercurio de una determinada empresa causó efectivamente la contaminación de un río en un tiempo y lugar específicos.

Desde un punto de vista epistemológico, la diferencia entre *EoC* y *CoE* radica en el conocimiento disponible al momento de formular la pregunta. En las cuestiones *EoC* no se conoce aún el resultado B y la atención se centra en predecir los efectos potenciales de una acción o conducta A. En cambio, las preguntas *CoE* parten del conocimiento del resultado B y de la supuesta causa A, interrogándose si existe un vínculo causal concreto entre ambos. Esta distinción es crucial en el ámbito jurídico, ya que mientras la ciencia suele ocuparse de establecer relaciones causales generales (*EoC*), el derecho penal exige determinar la causalidad en casos específicos (*CoE*), donde se debe acreditar si una conducta concreta fue causa jurídicamente relevante de un riesgo o daño determinado.

---

<sup>18</sup> El último ejemplo referido a la necesidad de demostrar que el vertido de mercurio de una empresa determinada contaminó efectivamente un río corresponde a un supuesto en el que el delito de contaminación ambiental se configure como un delito de lesión. En dicho contexto, la acreditación de la causalidad individual es imprescindible para establecer la imputación del daño.

En el ámbito del delito ecológico base, que la doctrina y la jurisprudencia predominantes han conceptualizado como un delito de peligro —ya sea hipotético o concreto—, la prueba de la relación causal presenta particularidades que lo distinguen de otros delitos donde la lesión efectiva del bien jurídico constituye un elemento típico. En estos supuestos, la exigencia probatoria no recae en la constatación de un daño individualizado ni en la acreditación de un resultado lesivo concreto, sino en la demostración de que la conducta desplegada por el agente es apta, conforme al conocimiento científico disponible, para generar un riesgo jurídicamente relevante sobre el bien jurídico protegido, que en este caso es el medio ambiente.

En este sentido, la causalidad que interesa probar se sitúa fundamentalmente en el plano de la causalidad general. Esto implica que basta con acreditar que la conducta enjuiciada pertenece a una clase de acciones que, de acuerdo con los conocimientos científicos actuales y disponibles, son idóneas para provocar un peligro significativo para el objeto de protección penal. No se requiere, por tanto, establecer un nexo causal específico que vincule de manera directa y singular la acción concreta del imputado con un daño ambiental determinado.

Por el contrario, en los delitos de lesión —aquellos en los que la producción de un daño concreto al bien jurídico es un elemento constitutivo del tipo penal—, la prueba del nexo causal demanda un juicio de causalidad específica. En estos casos, resulta indispensable demostrar que el resultado dañoso verificado es consecuencia directa de la conducta atribuida al autor, conforme a las reglas ordinarias de imputación causal y objetiva. Es decir, debe establecerse que la acción individual del imputado fue una condición necesaria para la producción del daño específico, además de evaluar si el resultado se encuentra dentro del ámbito de riesgo permitido o prohibido.

De allí que, a diferencia de los delitos de lesión, que la actividad probatoria se centra en probar hechos ocurridos en tiempo y espacio determinados, en los delitos de peligro hipotético o concreto, como es el delito ecológico base, el hecho a probar no es un evento individualizado, sino una relación causal general: que cierto tipo de conducta genera un riesgo jurídicamente relevante para el bien jurídico protegido, como el medio ambiente. Este tipo de prueba no se basa en la reconstrucción de un hecho específico, sino en generalizaciones empíricas sustentadas habitualmente en el conocimiento científico o, en su defecto, en máximas de experiencia o generalizaciones del sentido común bien fundadas, cuando no exista evidencia científica disponible. En este marco, lo que se acredita no es la ocurrencia de un daño en un caso particular, sino el grado de probabilidad de la conducta para generar un riesgo relevante para el derecho penal conforme a dichas regularidades causales.

Cabe señalar que, si bien en el ámbito de los delitos ecológicos lo ideal resultaría acudir al conocimiento científico para fundamentar el juicio de peligrosidad, ello no excluye que, en determinados casos, dicho juicio pueda ser sustentado en máximas de experiencia sólidas o en generalizaciones empíricas del sentido común, siempre que éstas no contradigan el estado del conocimiento disponible. No obstante, el uso de tales máximas exige una especial cautela. Como lo indica Gascón (2010: 23), deben estar bien fundadas, es decir, deben tener respaldo en un conocimiento empírico. En este mismo sentido, Taruffo (2009: 451) advierte que deben ser contrastadas con el conocimiento científico disponible para evitar errores, ya que “en la mayor parte de los casos las máximas de la experiencia no corresponde a leyes generales o a frecuencias estadísticas controladas y verificadas: se formulan en términos generales, o genéricos, o incluso con calificaciones probabilísticas imprecisas y no verificadas (...) dado que el único fundamento que se invoca en apoyo de la máxima es una pretendida «experiencia», cuya naturaleza y admisibilidad nadie conoce”.

Precisamente por la posibilidad de construir el juicio de peligrosidad a partir de diferentes fuentes de conocimiento, se justifica que la doctrina y jurisprudencia mayoritaria hayan optado por una protección anticipada del bien jurídico, sin exigir la verificación de un daño concreto, prohibiendo aquellas conductas que incrementan de manera relevante el riesgo de afectación del medio ambiente, aun cuando no llegue a materializarse un daño concreto. Esta anticipación en la tutela penal justifica que el juicio de peligrosidad se sustente en la verificación de una relación causal de carácter general, en máximas de experiencia sólidas o en generalizaciones empíricas del sentido común, prescindiendo de la constatación empírica de un perjuicio específico en el caso sometido a juicio.

Por esta razón, la labor probatoria en estos delitos se concentra en demostrar que la conducta del imputado transgrede los estándares normativos<sup>19</sup> y científicos que definen un riesgo inadmisibles para el medio ambiente, lo que permite configurar el tipo penal aun sin la constatación de un resultado dañoso. La prueba, en este contexto, debe acreditar la peligrosidad inherente a la acción realizada en términos generales, conforme al estado de la ciencia, sin que sea exigible el vínculo causal concreto que caracterizaría a un delito de lesión.

---

<sup>19</sup> Como se indicó desde el primer apartado, el delito medioambiental básico contiene tres elementos: uno descriptivo, uno normativo y uno axiológico. En este contexto, por estándares normativos deben entenderse aquellos parámetros que permiten determinar si una conducta ha contravenido leyes u otras disposiciones generales orientadas específicamente a la protección del medio ambiente. Así, debe acreditarse que la conducta desplegada quebrantó una norma jurídica, con independencia de su rango o procedencia, cuya finalidad es la tutela del medioambiente. En este sentido, como señalan Muñoz, López & García (2015: 248), si la conducta no está prohibida o se produce dentro de los límites autorizados por la normativa aplicable, no podrá subsumirse válidamente en el tipo penal previsto en el artículo 325.1.

Ahora bien, en la medida en que el juicio de peligrosidad en los delitos de peligro se basa en la verificación de un incremento relevante del riesgo, la determinación de la causalidad general requiere recurrir a valoraciones probabilísticas. Dicho de otro modo, probar la existencia de un riesgo jurídicamente relevante —y, con ello, satisfacer el juicio de peligrosidad propio del delito ecológico base— implica acreditar, desde un punto de vista científico y técnico, que la conducta es capaz de producir, con un grado de probabilidad suficiente, un peligro significativo para el bien jurídico protegido.

En este sentido, la probabilidad se convierte en el criterio fundamental para establecer esa relación causal general entre la acción y el riesgo generado. Esta perspectiva probabilística es la que permite afirmar, en términos de razonabilidad epistémica, que una determinada conducta pertenece a una clase de acciones que, de acuerdo con el conocimiento científico vigente y disponible, incrementa de manera relevante el riesgo de lesión al medio ambiente.

En el ámbito de las ciencias, y particularmente en el análisis de fenómenos complejos como el riesgo ambiental, la causalidad probabilística ha sido uno de los enfoques más influyentes para fundamentar la relación entre una conducta y sus posibles efectos. Como destacan Illari y Russo (2014: 76), este modelo parte de la premisa de que una causa incrementa (o disminuye) la probabilidad de que ocurra un efecto, lo que convierte a la probabilidad en una herramienta clave para el razonamiento causal en contextos donde la determinación de nexos deterministas resulta inviable. Esta perspectiva de la causalidad como *difference-making* resulta particularmente útil en el derecho penal ambiental, donde, como he argumentado, el delito ecológico base se configura predominantemente como un delito de peligro hipotético o concreto. En estos casos, la tarea probatoria no se centra en constatar un daño específico, sino en demostrar que una conducta es idónea para incrementar de manera relevante el riesgo de lesión al bien jurídico protegido. Así, la evaluación del grado de probabilidad de la peligrosidad —en términos de causalidad general— se alinea con el enfoque propuesto por la filosofía de la ciencia, según el cual el análisis probabilístico no solo permite inferir relaciones causales en ausencia de certezas absolutas, sino que se convierte en un criterio legítimo para fundamentar decisiones que anticipan la protección de bienes jurídicos frente a riesgos relevantes.

A partir de esta premisa, resulta necesario precisar qué se entiende por probabilidad y cómo debe aplicarse al análisis causal en el ámbito del derecho penal ambiental. Al respecto, Ferrer (2008: 94 ss.)<sup>20</sup> propone una clasificación que distingue entre probabilidades de eventos o sucesos y probabilidades de

---

<sup>20</sup> Como señala Ferrer (2008: 93), su clasificación de los conceptos o concepciones de probabilidad ha sido desarrollada desde la perspectiva de la metodología de la valoración probatoria. Esta clasificación constituye un punto de partida adecuado para comprender las distintas respuestas que se han formulado en torno al concepto de probabilidad, proporcionando una base teórica útil para los objetivos específicos de este artículo.

proposiciones, siendo estas últimas subdivididas en probabilidad lógica o inductiva y probabilidad subjetiva. Esta clasificación ofrece herramientas útiles que son aplicables en los delitos de peligro, orientando la evaluación del juicio de peligrosidad desde parámetros objetivos y racionales que permitan fundamentar la imputación penal de manera legítima.

La probabilidad aplicada a sucesos o eventos se mide a partir de la frecuencia con la que un evento ocurre dentro de una sucesión teóricamente infinita de acontecimientos. Se trata de la conocida concepción frecuentista o estadística de la probabilidad, en la que se establece una relación objetiva entre el número de veces que un suceso ocurre y el número de veces que no ocurre, sin atender a los estados mentales o creencias de un sujeto determinado. En esta perspectiva, lo que se calcula es la frecuencia relativa de un acontecimiento dentro de una serie indefinida de repeticiones. Así, por ejemplo, afirmar que la probabilidad de que salga cara al lanzar una moneda equilibrada es de  $1/2$  significa que, si el experimento se repitiera un número tendencialmente infinito de veces, la proporción entre el número de caras y cruces tendería a estabilizarse en dicha relación.

Ahora bien, las críticas formuladas por Ferrer (2008: 98 ss.) a la utilización de la probabilidad estadística o frecuentista en el razonamiento probatorio no resultan plenamente trasladables al análisis del delito ecológico base<sup>21</sup>. Mientras que Ferrer centra su atención en los casos donde la decisión judicial debe recaer sobre hechos individuales y concretos —en los que se exige determinar si una hipótesis fáctica singular es verdadera en relación con un suceso específico—, en el contexto del delito de peligro hipotético o concreto el foco del análisis probatorio se desplaza hacia la valoración de la causalidad general. Esto significa que el objeto de prueba no es la producción de un daño particular, sino la acreditación de que una determinada conducta es idónea para generar un riesgo jurídicamente relevante, conforme a los conocimientos científicos aceptados. En este escenario, la probabilidad estadística adquiere sentido como herramienta de evaluación del riesgo, pues permite demostrar que el tipo de conducta imputada pertenece a una categoría de acciones que incrementan de manera relevante la probabilidad de afectación del bien jurídico protegido. Por tanto, lejos de ser insuficiente o inadecuada, la probabilidad frecuentista proporciona el soporte empírico necesario para sustentar el juicio de peligrosidad propio del delito ecológico base.

---

<sup>21</sup> Las principales críticas formuladas por (2008: 98 ss.) a la utilización de la probabilidad estadística o frecuentista en el razonamiento probatorio se centran en su insuficiencia para fundamentar decisiones sobre hechos individuales en el proceso judicial. Según el autor, la probabilidad estadística únicamente informa sobre la frecuencia relativa de un tipo de eventos dentro de una clase o serie, sin aportar conocimiento directo sobre la verdad de una hipótesis fáctica particular en un caso concreto. Esta limitación se hace evidente en los conocidos ejemplos del “caso de los autobuses azules” y la “paradoja del colado”, que ilustran cómo una prueba puramente estadística podría llevar a decisiones judiciales que, aunque minimicen errores a nivel agregado, carecerían de la corroboración individualizada exigida por la racionalidad jurídica y la epistemología procesal.

La probabilidad frecuentista resulta más adecuada que las concepciones lógica o subjetiva para explicar la causalidad general, especialmente en contextos donde no es posible establecer regularidades universales. Como lo señala Reiss (2015: 8), en campos con múltiples variables intervinientes no se puede depender exclusivamente de la observación directa ni de leyes deterministas para establecer relaciones causales. En estos casos, lo que predomina es la incertidumbre epistémica, y, por tanto, la evaluación probabilística basada en frecuencias poblacionales ofrece un método más ajustado a la realidad empírica.

Ante la complejidad de los fenómenos y la imposibilidad de acceso total a los factores relevantes, el razonamiento probabilístico se convierte en una herramienta epistemológicamente viable para aproximarse a la causalidad. La probabilidad frecuentista, en este sentido, permite vincular la causalidad con la frecuencia de aparición del efecto dentro de una población, lo cual es esencial cuando no se pueden establecer certezas absolutas, sino grados de ocurrencia medibles. El uso de modelos probabilísticos basados en la frecuencia observada se ha consolidado como una estrategia efectiva para inferir relaciones causales entre fenómenos complejos, lo que refuerza su aplicabilidad en el ámbito del derecho penal ambiental.

A fin de delimitar con mayor precisión las diferencias entre estas concepciones, conviene detenerse nuevamente en la clasificación que hace Ferrer (2008: 94 ss.). Para este doctrinante, la probabilidad aplicada a proposiciones se vincula con el grado de conocimiento que se tiene sobre el mundo. Se trata de una concepción epistemológica de la probabilidad, en la que se gradúan las posibilidades de que una proposición determinada sea verdadera. Dentro de esta línea, se distinguen dos grandes enfoques. El primero corresponde a la probabilidad lógica o inductiva, según la cual la probabilidad que un elemento de juicio aporta a una hipótesis constituye una relación lógica entre dos proposiciones. Desde esta perspectiva, la confirmación inductiva es concebida como un vínculo lógico parcial, independiente de la experiencia empírica, cuyo grado se puede medir a través del análisis de mundos posibles. El segundo enfoque es el de la probabilidad subjetiva, que entiende que la probabilidad asignada a una proposición refleja el grado de creencia racional que un sujeto tiene respecto de su verdad, dado un determinado conjunto de elementos de juicio. A pesar de su carácter subjetivo, esta concepción ha desarrollado criterios de coherencia racional que permiten someter las creencias individuales a los principios del cálculo matemático de probabilidades. Este modelo ha sido ampliamente adoptado en contextos científicos y jurídicos, especialmente a través de la aplicación del teorema de Bayes al razonamiento probatorio.

En este escenario, la prueba de la causalidad general en el delito ecológico base no solo exige acreditar que una conducta es idónea para incrementar de manera relevante el riesgo de lesión al medio ambiente, sino que requiere fundamentar dicha idoneidad sobre la base de predicciones científicas respaldadas por evidencia

empírica. Tal como sostiene Ali (2020: 1160), en los casos de contaminación o daño ambiental, la prueba de la causalidad basada en predicciones científicas se realiza mediante la utilización de evidencia científica, particularmente a través de investigaciones de laboratorio que permiten demostrar que el riesgo de daño ambiental surge de las acciones de una persona o entidad. De este modo, el conocimiento científico vigente y disponible actúa como fuente de validación del juicio de peligrosidad que fundamenta la imputación penal, en la medida en que permite establecer, con base en datos objetivos y verificables, que una determinada conducta genera un riesgo significativo para el medio ambiente, merecedor de un reproche penal.

Esta prueba, basada en predicciones científicas transformadas en evidencia legal, se alinea con el modelo probabilístico que sustenta el juicio de causalidad general en los delitos de peligro hipotético o concreto. En efecto, la probabilidad frecuentista, aplicada a clases de conductas conforme al conocimiento científico vigente, proporciona el soporte empírico necesario para demostrar que la conducta imputada incrementa de manera relevante la probabilidad de afectación al bien jurídico protegido. Así, la evidencia científica derivada de estudios empíricos no solo corrobora la peligrosidad inherente a la acción enjuiciada, sino que permite satisfacer las exigencias exigibles en los procesos penales, garantizando la razonabilidad epistémica de la imputación penal.

Ahora bien, es importante subrayar que la utilización de evidencia científica para sustentar el juicio de peligrosidad en el delito ecológico base no implica exigir certezas absolutas, sino que se orienta a establecer relaciones de incremento de riesgo con base en el mejor conocimiento empírico disponible. En este marco, lo científicamente aceptado no implica una verdad absoluta, sino un conocimiento empírico suficientemente respaldado por evidencia sólida, obtenida mediante metodologías contrastables y revisables.

Por supuesto, esta orientación presenta desafíos. No siempre se cuenta con datos estadísticos robustos en todos los casos y no todos los ámbitos científicos han desarrollado estudios de frecuencia respecto a todos los tipos de contaminación o de riesgo ambiental. Sin embargo, cuando dicha información existe, como en estudios epidemiológicos, análisis de toxicidad o comportamiento de sustancias químicas en medios naturales, constituye la mejor base disponible para fundar el juicio de peligrosidad. En este punto, es importante recordar que, como ya se expuso, la causalidad probabilística cumple una función clave precisamente en aquellos contextos donde el conocimiento es incompleto y la incertidumbre epistémica impide establecer relaciones deterministas. Siguiendo este enfoque, Illari y Russo (2014) sostienen que la inferencia causal debe construirse a partir de la evidencia empírica disponible, sin necesidad de certeza absoluta, pero con un grado de respaldo racional suficiente que justifique la imputación penal. Así, el modelo frecuentista ofrece una herramienta especialmente útil para traducir ese conocimiento empírico en criterios

jurídicamente relevantes. Finalmente, establecer como requisito el uso del conocimiento empírico disponible también podría incentivar a la comunidad científica a desarrollar investigaciones específicas en áreas donde actualmente existe insuficiencia de evidencia, fortaleciendo así la fundamentación de futuros procesos judiciales.

En conclusión, la relación causal en el delito ecológico base exige un enfoque que reconozca las particularidades propias de los delitos de peligro, especialmente aquellos de carácter hipotético o concreto. La imputación penal en estos casos no se sustenta en la verificación de un daño específico, sino en la acreditación, conforme al conocimiento científico vigente y disponible, de que la conducta imputada incrementa de manera relevante el riesgo de lesión al bien jurídico protegido: el medio ambiente. En este contexto, la causalidad general y el uso de criterios probabilísticos, fundamentados en evidencia científica y predicciones empíricas, se erigen como herramientas indispensables para garantizar la legitimidad y racionalidad del juicio de peligrosidad. Así, el modelo probabilístico aplicado a la valoración del riesgo permite satisfacer las exigencias propias del proceso penal ambiental, anticipando la tutela penal frente a amenazas significativas sin exigir la constatación de un perjuicio concreto, en línea con los principios de precaución y prevención que orientan el derecho penal ambiental contemporáneo.

Sumado a lo anterior, más allá de la clasificación del delito medio ambiental básico como delito de peligro concreto o hipotético, lo verdaderamente relevante es determinar con precisión el grado de probabilidad exigido para considerar penalmente relevante el riesgo generado por la conducta. Desde esta perspectiva, la diferencia significativa entre uno y otro no radica en la naturaleza del riesgo, sino en el grado de probabilidad que se requiere para su configuración: en el delito de peligro concreto, el riesgo debe ser altamente probable y próximo a la lesión; mientras que, en el delito de peligro hipotético, basta con que el riesgo sea menos probable, pero no por ello irrelevante. En consecuencia, incluso si se acepta la clasificación predominante del delito ambiental como delito de peligro hipotético, resulta indispensable afinar conceptualmente cuál es ese grafo inferior de probabilidad que habilita la intervención penal, evitando así que el juicio de peligrosidad se diluya en valoraciones subjetivas indeterminadas y garantizando un marco más claro y racional para su aplicación.

## **5. PROPUESTA DE SOLUCIÓN AL MODELO PROBLEMÁTICO**

A lo largo de este trabajo se han expuesto las dificultades inherentes a la conceptualización y prueba de la relación causal en el delito ecológico base, regulado en el artículo 325.1 del Código Penal español. No obstante, esta calificación presenta importantes deficiencias tanto conceptuales como probatorias,

particularmente en lo que concierne a la falta de una delimitación clara del grado de probabilidad requerido para considerar que una conducta pone en riesgo, de forma penalmente relevante, un bien jurídicamente protegido. A ello se suma la ausencia de criterios cuantificables que permitan identificar objetivamente y de forma verificable cuándo dicho riesgo alcanza el grado necesario para justificar la intervención penal. Esta falta de concreción traslada el juicio de peligrosidad a valoraciones meramente cualitativas y discrecionales, lo que compromete tanto la seguridad jurídica como la legitimidad de la intervención penal.

Frente a esta problemática, el presente trabajo propone que la conceptualización del tipo penal medioambiental básico como delito de peligro a partir de un modelo de causalidad general sustentado en el conocimiento científico y en la probabilidad estadística, que permita establecer con rigor cuándo una conducta incrementa de manera relevante el riesgo de afectación al medio ambiente. Esta propuesta pretende superar las limitaciones del enfoque actual, proporcionando una conceptualización clara, objetiva y verificable para fundamentar el juicio de peligrosidad, evitando así la inseguridad derivada de valoraciones subjetivas o inconsistentes.

Desde esta perspectiva, la clave no reside en resolver el debate dogmático sobre la exacta clasificación del delito —como peligro hipotético o concreto—, sino en definir objetivamente el grado de probabilidad que justifique considerar acreditado el peligro grave en cada caso. Esto requiere incorporar metodologías probatorias basadas en la causalidad general y apoyadas en inferencias probabilísticas derivadas de la evidencia científica disponible. Dichos criterios deben cumplir una doble función: por un lado, permitir delimitar de forma precisa la frontera entre el ilícito penal y la mera infracción administrativa; y por otro, garantizar que los órganos jurisdiccionales apliquen de manera uniforme el grado de probabilidad que se exige para considerar penalmente relevante dicho riesgo, asegurando la coherencia del sistema penal y el respeto al principio de legalidad.

Supongamos el caso de una empresa que vierte aguas residuales con un contenido significativo de cadmio en un río cercano a una zona de cultivo. Aunque no se ha constatado un daño inmediato ni específico en los recursos hídricos ni en la salud de la población, el análisis de laboratorio revela que los niveles de cadmio superan en un 300% los valores límite establecidos por la normativa ambiental. Además, estudios científicos concluyen que emisiones de esa magnitud incrementan de forma estadísticamente significativa —en un rango de probabilidad del 70 al 90%— el riesgo de contaminación del ecosistema acuático y de acumulación del tóxico en la cadena alimentaria.

En el marco del modelo actual, podría discutirse si la conducta constituye un delito de peligro concreto o hipotético, dependiendo de la existencia o no de un peligro verificable en el caso concreto. Sin embargo, con el modelo propuesto basado en la causalidad general y la probabilidad estadística, el enfoque se centra en si la conducta imputada —el vertido de cadmio en las condiciones descritas— pertenece a una clase de acciones que, conforme al conocimiento científico vigente y disponible, incrementa de manera relevante el riesgo para el medio ambiente.

El juicio de peligrosidad no dependería así de una apreciación subjetiva del juez, sino de la acreditación técnica y científica del incremento del riesgo, valorado conforme a parámetros empíricamente identificables y sostenido en estudios verificables. Si bien la ciencia puede ofrecer evidencia sobre la existencia y magnitud del riesgo, la determinación de si este excede los niveles social y jurídicamente tolerables constituye una decisión legislativa a través de la delimitación del elemento normativo. En todo caso, esta aproximación permite establecer criterios más uniformes para imputar penalmente la conducta sin necesidad de constatar un daño concreto, asegurando que el peligro acreditado sea significativo y epistémicamente respaldado.

Ahora bien, es importante destacar que el modelo propuesto no pretende excluir otras formas de evaluación del riesgo que, en determinados contextos, pueden resultar adecuadas. En particular, cuando no se disponga de evidencia estadística rigurosa, podría acudir a generalizaciones empíricas de carácter científico, basadas en conocimientos no estadísticos, pero debidamente documentados. Únicamente en el caso excepcional en que tampoco esta información esté disponible, podrían emplearse máximas del sentido común, siempre que estas estén sustentadas en experiencias reiteradas en contextos ambientales específicos. Tal como advierte Taruffo (2009: 451), el uso de tales máximas requiere precaución, pues muchas veces se formulan de manera genérica y sin verificación empírica rigurosa, lo que obliga a contrastarlas con datos objetivos que garanticen su fiabilidad en el proceso penal.

En definitiva, la incorporación de un enfoque probabilístico sustentado en la causalidad general y la prueba científica proporciona al juicio de peligrosidad un fundamento racional y objetivo. Ello asegura una aplicación coherente y garantista del tipo penal, respetuosa de los principios de legalidad, seguridad jurídica y mínima intervención. La adopción de este modelo resulta imprescindible para consolidar la legitimidad de la respuesta penal frente a conductas que, aunque no hayan causado un daño inmediato, incrementan de forma relevante el riesgo de lesión al medio ambiente, permitiendo una tutela penal anticipada conforme a los principios de precaución y prevención propios del derecho penal ambiental contemporáneo.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Ali, M. (2020). Causation in environmental offense. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 436, 1159-1162. Atlantis Press. Disponible en <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200225.243>

Araque Moreno, D. (2016). Reseña de El delito de tentativa, de Yesid Reyes Alvarado. *Nuevo Foro Penal*, 12(87), 274-282. Montevideo-Buenos Aires: Editorial BdeF.

Bárcena Zubieta, R. A. (2013). La causalidad en el derecho de daños (Tesis doctoral, Universitat de Girona).

Baucells Lladós, J. (2019). Tentativa inacabada de protección penal del medio ambiente. *Revista Catalana de Dret Ambiental*, 10(1).

Borrás Bentinat, S. (2013). El control internacional de los tratados multilaterales de protección del medio ambiente: ¿Apariencias o realidades? Valencia: Tirant lo Blanch.

Corcoy Bidasolo, M. (1999). Delitos de peligro y protección de bienes jurídico-penales supraindividuales: nuevas formas de delincuencia y reinterpretación de tipos penales clásicos. Tirant lo Blanch.

Corcoy Bidasolo, M., & Mir Puig, S. (2011). *Comentarios al Código Penal: Reforma LO 5/2010* (1ª ed.). Tirant lo Blanch.

Díaz Pérez, A. C. (2018). La estructura típica de peligro en el delito de contaminación ambiental en el ordenamiento jurídico penal español: Análisis doctrinal y jurisprudencial. *Revista de Derecho de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 2. UNAN-León.

Dawid, A. P. (2011). The role of scientific and statistical evidence in assessing causality. En R. Goldberg (Ed.), *Perspectives on causation* (pp. 133-150). Hart Publishing.

Díez Ripollés, J. L. (2016). *Derecho penal español parte general* (4a ed. rev. y adaptada a las reformas de 2015). Tirant lo Blanch.

Duff, R. A. (2005). Criminalizing endangerment. En R. A. Duff & S. P. Green (Eds.), *Defining Crimes: Essays on the Special Part of the Criminal Law*. Oxford University Press.

Ferrer Beltrán, J. (2018). Prolegómenos para una teoría sobre los estándares de prueba. El test case de la responsabilidad del Estado por prisión preventiva errónea. En D. M. Papayannis & E. Pereira Fredes (Eds.), *Filosofía del Derecho privado*

(2014). La prueba de la causalidad en la responsabilidad civil. En D. M. Papayannis (Ed.), *Causalidad y atribución de responsabilidad*. Madrid: Marcial Pons.

(2008). La valoración racional de la prueba. Marcial Pons Ediciones Jurídicas y Sociales.

Fuentes Osorio, J. L. (2012). ¿Delito ecológico como delito de peligro abstracto? *Revista Electrónica de Ciencia Penal y Criminología*, 14(17). Disponible en <http://criminet.ugr.es/recpc/14/recpc14-17.pdf>.

Gascón Abellán, M. (2010). *Los hechos en el Derecho: bases argumentales de la prueba* (3a ed.). Marcial Pons.

Górriz Royo, E. (2015). Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente (arts. 325, 326, 326 bis, 327 y 328 CP). En J. González, Á. Mantillín, & E. Górriz (Coords.), *Comentarios a la reforma del Código Penal de 2015* (2ª ed.). Tirant lo Blanch.

Husak, D. (2008). *Overcriminalization: The limits of the criminal law*. Oxford University Press.

Illari, P., & Russo, F. (2014). *Causality: Philosophical theory meets scientific practice*. Oxford University Press.

Kindhäuser, U. (2009). Estructura y legitimación de los delitos de peligro del Derecho penal. *Revista InDret*, (1), Barcelona.

Luis García, E. de. (2019). *El derecho al medio ambiente: de su tutela penal a la respuesta procesal* (1a ed.). Tirant lo Blanch.

Márquez Cisneros, S. R. (2014). *El delito de conducción con una determinada tasa de alcoholemia: Un estudio a partir de los principios legitimadores de la intervención penal* (Tesis doctoral, Universitat Pompeu Fabra).

Muñoz Conde, F., García Arán, M., & García Álvarez, P. (2022). *Derecho penal: parte general* (11a edición, revisada y puesta al día con la colaboración de Pastora García Álvarez). Tirant lo Blanch.

Muñoz, F., López, M., & García, P. (2015). *Manual de Derecho Penal Medioambiental* (2a ed.). Valencia: Tirant lo Blanch.

Orts Berenguer, E., & González Cussac, J. L. (2023). *Compendio de derecho penal: parte general* (10a ed.). Tirant lo Blanch.

Prats Canut, J., & Marquès i Banqué, M. (2008). De los delitos contra los recursos naturales y el medioambiente. En Quintero Olivares (Dir.), *Comentarios a la Parte Especial del Derecho penal* (8a ed.). Elcano (Navarra).

Quintero Olivares, G., & Jaria i Manzano, J. (2013). Derecho penal ambiental. Tirant lo Blanch.

Reiss, J. (2015). Causation, evidence, and inference. Routledge.

Taruffo, M. (2009). Páginas sobre justicia civil (M. Aramburo Calle, Trad.). Marcial Pons.

Vega Freitas, A. J. (2017). La tentativa en los delitos de peligro. Facultad de Derecho, Universidad de la República.

Williamson, J. & Russo, F. (2011). Generic versus single-case causality: The case of autopsy. *European Journal for Philosophy of Science*, 1(1), 47-69.