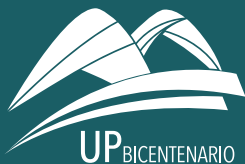




En búsqueda de un desarrollo integral

— ● —
**20 ensayos
en torno al Perú del
Bicentenario**

**Arlette Beltrán
Cynthia A. Sanborn
Gustavo Yamada
EDITORES**



Fondo
Editorial



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

En búsqueda de un desarrollo integral



20 ensayos
en torno al Perú del
Bicentenario

Arlette Beltrán
Cynthia A. Sanborn
Gustavo Yamada
EDITORES



Fondo
Editorial



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

Prospectiva de la calidad ambiental del aire: entre la ciencia, la política y la sostenibilidad

ROGER MERINO Y GONZALO DELGADO

1. Introducción

La calidad del ambiente es fundamental en toda sociedad, pues está íntimamente vinculada a la salud pública, al libre desarrollo de la personalidad y a la posibilidad de asegurar el bienestar colectivo de la generación presente y las generaciones futuras. Por eso, el cumplimiento de 200 años de vida republicana es una oportunidad para reflexionar sobre el nivel de calidad ambiental que queremos alcanzar y sobre cuáles son los caminos que podemos seguir para alcanzar los objetivos ambientales.

En los últimos años, el Estado peruano ha avanzado en la promulgación de estándares de calidad ambiental (ECA) para los componentes de aire, agua, suelo, ruido y radiaciones no ionizantes¹. Estos estándares determinan los niveles de concentración de elementos o sustancias contaminantes en el ambiente de tal forma que no representen riesgos para la salud y el entorno, y se convierten así en instrumentos de política que guían las actividades de evaluación y fiscalización ambiental y coadyuvan a lograr los objetivos ambientales. Complementan, además, los límites máximos permisibles (LMP), que regulan los valores máximos de emisión de una fuente de contaminación específica. Estos imponen restricciones

¹ DS-003-2017-Minam (ECA para aire); DS-004-2017-Minam (ECA para agua); DS-011-2017-Minam (ECA para suelo); DS-085-2003-PCM (ECA para ruido); DS-010-2005-PCM (ECA para radiaciones no ionizantes).

sobre actividades individuales, mientras que los ECA se aplican a la calidad ambiental de determinadas áreas (Boeve & Van den Broek, 2012).

El Estado peruano cuenta con entidades encargadas de dirigir la política de calidad ambiental (Minam), evaluar la calidad ambiental y fiscalizar el cumplimiento de su marco legal (OEFA, Senace, Digesa), así como proveer de información ambiental relevante (Senahmi). Además, ha previsto mecanismos para la formulación y seguimiento de los ECA, tales como los grupos de estudio técnico ambiental (Gesta), la elaboración de planes de acción (PA) de calidad del aire², programas de vigilancia de la calidad del aire y zonas de atención prioritaria (ZAP)³. Sin embargo, la definición de los ECA en las últimas gestiones ha enfrentado a sectores del Gobierno, lo que ha generado preocupación en las industrias y en las organizaciones ambientalistas.

En noviembre de 2016, el Ministerio del Ambiente (Minam) del Gobierno de Pedro Pablo Kuczynski creó un grupo de trabajo encargado de revisar la normativa dispersa y proponer un nueva ECA para aire, lo cual finalmente fue formalizado mediante el Decreto Supremo 003-2017-Minam. Este proceso fue cuestionado por la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), que llamó la atención sobre la flexibilización en los valores de dióxido de azufre y material particulado, argumentando que esto «puede aumentar la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio», además de que se estaría contraviniendo la prohibición de regresión de los estándares ambientales bajo el derecho internacional (SPDA, 2017a). Por su parte, la Asociación Interamericana de Defensa del Ambiente (AIDA) recalcó que el Gobierno no solo «no hizo pública la argumentación científica y técnica de la propuesta», sino que además dio un plazo muy corto para recibir comentarios (AIDA, 2017). En el fondo, las organizaciones ambientalistas criticaban que el Estado peruano estuviera privilegiando la competitividad económica del país frente al interés público de la salud de las personas. Para justificar el cambio, el presidente Kuczynski afirmó que los

² En 2017, se aprobó el reglamento interno de la Comisión Multisectorial para la Gestión de la Iniciativa del Aire Limpio para Lima y Callao (Resolución Ministerial 213-2017-Minam). En cuanto a los planes de acción para el mejoramiento de la calidad del aire, desde 2013 son implementados por los Gesta locales gracias al Programa Presupuestal 0096 – Gestión de la Calidad del Aire. Estos son aprobados mediante Ordenanza Municipal del Gobierno local competente.

³ A 2016, hay en el Perú 31 ZAP: Arequipa, Pasco, Chiclayo, Chimbote, Cusco, Huancayo, Ilo, Iquitos, La Oroya, Lima-Callao, Pisco, Piura y Trujillo; y las cuencas atmosféricas comprendidas en el ámbito geográfico de las provincias de Abancay, Utcubamba, Cajamarca, Chachapoyas Huamanga, Huancavelica, Huánuco, Huaraz, Ica, San Román, Mariscal Nieto, Moyobamba, Tarapoto, Tumbes, Coronel Portillo, Tambopata, Puno y Tacna.

estándares ambientales en el Perú eran irreales y «más exigentes que en Finlandia» (*La República*, 2016).

Es importante considerar que en el último Índice de Desempeño Ambiental de la Universidad de Yale (Yale Center for Environmental Law and Policy, 2018), el Perú ocupa el puesto 135 de 180 países en el componente de calidad de aire. Asimismo, en el último reporte mundial sobre calidad del aire elaborado por IQAir (2019), el Perú es el país latinoamericano con la peor calidad de aire. Un reciente estudio publicado en la revista científica *Lancet* (Achakulwisut *et al.*, 2019) encuentra que Lima es la ciudad con mayor tasa de casos nuevos de asma infantil causada por contaminación del aire por tráfico vehicular a nivel mundial (entre 125 ciudades en el mundo). Además, los estudios de morbilidad y mortalidad realizados por el Minam mediante la metodología AirQ en 2014 indican que en Lima Metropolitana se presentaron 1.220 casos de muertes atribuibles a la contaminación por material particulado (OCDE & Cepal, 2016). Todo ello explica por qué, según la Encuesta Nacional del Programa Estratégico (2011-2014), el 89,3% de la población consideraba como contaminado el aire en su zona o barrio. El 90,4% de los hogares en la Costa consideran que el aire se encuentra contaminado, seguido por el 88,7% en la Sierra y el 82,8% en la Selva (INEI, 2015).

El tema de los ECA ha sido poco estudiado por las Ciencias Sociales y la Ciencia Política en general, y por la Ecología Política en particular. Los estudios de Ecología Política enfocados en la experiencia peruana han priorizado algunos instrumentos de gobernanza ambiental, como los estudios de impacto ambiental (Li, 2009; Merino, 2018), el ordenamiento territorial (Gustafsson, 2017), la consulta previa vinculada a industrias extractivas (Merino, 2018; Flemmer & Schilling-Vacaflor, 2016), entre otros (Dargent *et al.*, 2017), pero se ha puesto poca atención a los ECA, los cuales suelen ser considerados instrumentos altamente técnicos, y la participación ciudadana es muy limitada.

El Bicentenario de la Independencia es un momento importante para reflexionar sobre cómo podemos contribuir al desarrollo sostenible del país desde las políticas públicas ambientales, ponderando, por un lado, el derecho a vivir en un ambiente sano con calidad de aire y, por otro, la necesidad de no limitar el desarrollo de las industrias y sus impactos positivos en materia de empleo y recaudación. En este contexto, este ensayo busca contribuir a los estudios de Ecología Política desde un enfoque crítico de Derecho y Política Ambiental, abordando dos cuestiones fundamentales: ¿cuáles son los roles de la ciencia, los imaginarios de desarrollo y la discusión política para la definición de los ECA aire? y ¿bajo

qué parámetros la definición de los ECA aire puede contribuir al desarrollo sostenible? El argumento que planteamos es que los ECA aire, antes que ser instrumentos meramente técnicos y, por lo tanto, aparentemente incontestables por su pretendido contenido neutral y objetivo, constituyen espacios de negociación en los cuales, a través de múltiples *tradeoffs*, se define la priorización de fines de salud pública y de competitividad económica. Bajo esta premisa, y con un enfoque de desarrollo sostenible, la definición de estándares ambientales debe tener como base criterios de progresividad hacia el mediano y largo plazo, con el objeto de definir mejores escenarios futuros para el ambiente y la salud de las personas en el marco de un proceso también progresivo de fortalecimiento de las capacidades estatales en materia ambiental. Ello en contraste con una supuesta y abstracta «gradualidad de desarrollo», según la cual el nivel de desarrollo determina el nivel de protección ambiental de un país.

2. Debates internacionales sobre la definición de los ECA

El modelo legal más influyente en el mundo en materia de ECA aire es la Ley de Aire Limpio de 1963 (Clean Air Act – CAA), implementada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (Environmental Protection Agency – EPA). Esta ley federal ordena que la EPA establezca niveles ambientales aceptables de contaminación por medio de estándares nacionales de calidad ambiental de aire, mientras que los estados pueden definir los mecanismos para alcanzar esos niveles (esto difiere de los estándares de agua aprobados por la Clean Water Act de 1972, que autoriza a los estados a definir también los niveles ambientales de contaminación aceptables en los cuerpos de agua dentro de su territorio) (Czarnecki, Lam, & Ahmad, 2015).

Una modificación de la CAA en 1970 incorporó un cronograma para que los estados implementen los ECA en dos fases (Mette, 2018). En la primera, la EPA aprueba una lista de contaminantes cuya presencia en la atmósfera sería riesgosa para la salud pública. Además, para cada contaminante, aprueba criterios de calidad que deben reflejar el más reciente conocimiento científico. Para cada uno de estos criterios, la EPA establece ECA primarios y secundarios. Los ECA primarios son estándares que buscan proteger la salud pública con un margen adecuado de seguridad. Los ECA secundarios protegen el bienestar público y buscan reducir cualquier efecto adverso asociado a la presencia de un contaminante de aire (se incluyen efectos en el suelo, agua, sembríos, vegetación, animales, el clima, la propiedad, el confort personal, entre otros). La EPA ha identificado como criterios contaminantes al sulfuro de óxido, el material particulado, el monóxido de

carbono, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el plomo (Mette, 2018; Czarnezki *et al.*, 2015; Maguire, 2009).

En la segunda fase, los estados deben aprobar «planes de implementación» para alcanzar los estándares dentro de sus territorios (Mette, 2018). Cabe señalar que los estados están obligados a enviar a la EPA, dentro de un año desde su aprobación, un ECA, una lista de sus unidades territoriales, clasificándolas en: (1) áreas de no cumplimiento (*non-attainment*), si no alcanzan el estándar primario y secundario de un contaminante; (2) áreas de cumplimiento (*attainment*), si alcanzan el estándar primario y secundario; o (3) área no clasificada (*unclassified*), si no puede clasificarse debido a la ausencia de información. Cuando se aprobó el CAA en 1970, la EPA estableció estrictas fechas límite para que las áreas que no cumplían lograran alcanzar los objetivos. El masivo incumplimiento llevó al Congreso a extender el cronograma en 1977. Hasta la fecha, si bien muchos estados no logran alcanzar los estándares (Czarnezki *et al.*, 2015; Mette, 2018), otros, como California, han promulgado estándares más estrictos que la ley federal (Vogel, 1999).

Una discusión importante respecto a los estándares es bajo qué criterios deben ser definidos. En un caso emblemático de 2001, *Whitman v. American Trucking Associations*, la Corte Suprema de los Estados Unidos estableció que los ECA aire solo deben basarse en consideraciones de salud, no en el análisis costo-beneficio o las posibilidades tecnológicas de las industrias. Esta decisión, aplaudida por grupos ambientalistas, fue muy criticada por las empresas y los grupos antirreguladores porque imponía cargas excesivas a las industrias al exigir elevados niveles de seguridad ambiental. En la literatura académica, defensores del análisis costo-beneficio han criticado los estándares basados solo en la salud como un compromiso absolutista con un nivel de riesgo cero que no solo es indebidamente costoso sino contraproducente. Por otro lado, los estándares que prescinden del costo han sido elogiados por ponerse a favor de los grupos vulnerables (referencias en Livermore & Revesz, 2014).

Las críticas al análisis costo-beneficio apuntan a sus cuestionables presupuestos éticos (la economía por encima de la salud y el bienestar individual), su indeterminación y su divorcio del proceso democrático. Los defensores de este análisis responden que los críticos no proponen un criterio alternativo razonable. No obstante, hay otro tipo de estándares que se proponen, como, por ejemplo, los «estándares de viabilidad» (*feasibility standards*), que implican un análisis de las posibilidades reales de la industria de acatar los estándares considerando, por ejemplo, los costos asociados a la pérdida de trabajos de plantas

que cierran al establecerse estándares muy exigentes. Los estándares basados en la «mejor tecnología disponible» (*best available technology*) en el CAA y la Clean Water Act son ejemplos de *feasibility standards* (Livermore & Revesz, 2014). Los profesores Jonathan Masur y Eric Posner (2010) argumentan que los *feasibility standards* son cuestionables debido a que crean problemas de sobreregulación y, a la vez, infrarregulación; esto porque no incluyen los costos que se trasladan a los consumidores (sobreregulación) y porque podrían tolerar prácticas industriales peligrosas en situaciones en las que cerrar una planta sería socialmente deseable (infrarregulación) (Livermore & Revesz, 2014).

Los estándares basados en la salud, por otro lado, buscan ya sea la eliminación completa de un riesgo a la salud pública o, si ello es muy difícil, alcanzar un nivel aceptable de riesgo. Así, difieren del análisis costo-beneficio porque no basan la decisión en el cálculo del valor de la salud sobre los efectos económicos negativos del estándar. Y difieren de los «estándares de viabilidad» porque no están limitados por lo que una industria particular puede lograr sin salir del negocio. Estos estándares, además, serían positivos porque obligarían a los estados y las industrias a invertir para mejorar su tecnología (Livermore & Revesz, 2014).

En la Unión Europea, los ECA se encuentran regulados por varias directivas comunitarias, como la Directiva de Calidad de Aire y la Directiva Marco de Agua (Water Framework Directive). Estos estándares pueden establecer un nivel máximo cuantitativo de contaminación permisible, pero también pueden ser definidos de una manera más cualitativa (como la obligación de lograr «un buen estatus ecológico» de superficie de agua). Algunos estándares son muy estrictos y no deben ser excedidos después de un cierto período de tiempo, como los «valores límite» (*limit value*) de calidad de aire. La Directiva de Calidad de Aire 2008/50, en su artículo 13, prescribe que los valores límite para ciertas sustancias (tales como el material particulado) deben ser alcanzados en un cierto período. Otros estándares dejan un espacio para el cumplimiento, como los «valores objetivo» (*target values*) para la calidad del aire, que deben ser alcanzados «en la medida posible» (Boeve & Van den Broek, 2012).

La Unión Europea aplica un enfoque integrador o programático para establecer estándares ambientales, que deja un amplio margen de flexibilidad respecto a las medidas que serán adoptadas por cada Estado con el fin de alcanzar la calidad ambiental. Esto implica que cada Estado puede sopesar los diferentes intereses ambientales, territoriales o económicos que están en juego (Boeve & Van den Broek, 2012). Por ejemplo, la Directiva de Calidad de Aire ordena a los Estados miembros a elaborar planes de acción para alcanzar los ECA. Sin embargo, esta

amplia discreción es restringida por la obligación de alcanzar los estándares en determinadas fechas límite (Boeve & Van den Broek, 2012).

Un elemento distintivo de la directiva es el rol explícito del desarrollo social y económico al permitir que los planes distribuyan las cargas asociadas con la obligación de alcanzar los estándares. La determinación de las medidas para alcanzar los estándares es una tarea muy compleja, pues, para que tengan real impacto, estas deberían definir qué fuentes de contaminación serían priorizadas, si se tendrían que cambiar las condiciones existentes de las licencias de operación, el rol de la «mejor tecnología disponible» y al responsable de asumir los costos de la reducción de los niveles de emisión, entre otros temas polémicos (Boeve & Van den Broek, 2012).

En cualquier caso, puede observarse que el proceso de definición de estándares en las experiencias de los Estados Unidos y Europa debe estar necesariamente acompañado del establecimiento de medidas idóneas para cada territorio, para así alcanzar la calidad ambiental deseada. Además, se establecen plazos para verificar el cumplimiento de los planes de acción. Sin planes de acción pertinentes y contextuales, medidas de impacto y plazos perentorios, los ECA no tendrían real operatividad.

Conocimiento científico, desarrollo económico y poder en la determinación de ECA

Un tema crucial para la definición de estándares ambientales, y ECA aire en particular, es el rol que tiene el conocimiento científico y el desarrollo económico en este proceso. En los Estados Unidos, tradicionalmente los estándares han sido producto de un diálogo entre los expertos de la EPA y un comité científico consultivo creado por el Congreso. Esto cambió en 2006, cuando la EPA por primera vez estableció un estándar para el material particulado que fue objetado por el comité científico, y recibió críticas por no haberse basado en el «más reciente conocimiento científico» (Landes, 2009). Sin embargo, como ya ha sido resaltado, siempre existe un nivel de discreción en el establecimiento de estándares (Oren, 2010), pues esto depende de juicios de valor sobre cuántas muertes prematuras, ataques de asma u otros efectos adversos sobre la salud son «aceptables» (Landes, 2009).

También se ha resaltado que basarse solo en el conocimiento científico puede crear un problema de rendición de cuentas, lo que debilitaría la deliberación democrática. La profesora Wendy Wagner (2010) ha explicado cómo los mandatos científicos irreales en la legislación ambiental han llevado a una farsa «donde las

agencias exageran las contribuciones hechas por la ciencia, estableciendo estándares para evitar la rendición de cuentas por sus decisiones subyacentes» (Landes, 2009, p. 389). En el contexto de los Estados Unidos, por ejemplo, el Congreso no rinde cuentas por el estándar porque delega el trabajo al «comité científico». La EPA tampoco rinde cuentas por el estándar porque explica su definición en términos enteramente científicos, lo que oculta los juicios de valor que realiza en la práctica. Se propone, por ello, que la EPA valore de manera transparente tanto el beneficio económico de los ECA como los resultados adversos a la salud y el costo de cumplimiento (Landes, 2009).

En el Perú, estudios de ecología han resaltado la incongruencia en la legislación peruana sobre calidad ambiental respecto a cómo se define el ecosistema y los medios para gestionarlos. Así, el ecosistema se define como un sistema complejo adaptativo, es decir, dinámico y abierto (por lo que su gestión debe involucrar los conceptos de monitoreo, adaptación, flexibilidad y contexto-dependencia); sin embargo, las metas específicas que se fijan para su gestión a través de los ECA no toman en cuenta esa condición y, más bien, lo consideran *–de facto–* como si fuera un sistema simple, que podría alcanzar un «estado saludable» estático. Por ello, se plantea que la calidad de un ecosistema debería estimarse no a partir de variables «exclusivamente científicas», sino a partir de la construcción de estados alternativos y de un proceso de negociación entre los actores sociales que son afectados por cada estado alternativo. Y es que escoger un estado alternativo implica emitir juicios de valor, lo que necesariamente implica decisiones de tipo político (Sánchez & Quinteros, 2017; Sánchez & Falero, 2015).

Este carácter político que debería incluirse en el proceso de establecimiento de ECA es a menudo limitado, lo que impide que las comunidades que sufren de injusticias ambientales puedan tener voz en estos procesos (Mette, 2018). En ese sentido, un estudio ha mostrado que aquellos lugares donde hay mayor activismo ambiental son más propensos a adoptar ECA aire más estrictos; es decir, las presiones de los ciudadanos en la adopción de determinados estándares pueden ser más eficaces que las presiones de la industria (Potoski, 2001).

En el fondo, esta discusión tiene que ver con la definición de desarrollo que los ECA coadyuvan a alcanzar. Para algunos, las normas estrictas de calidad ambiental no constituyen un impedimento para el desarrollo si se considera el concepto de desarrollo sostenible, pues estándares flexibles serían más costosos al final en términos de salud pública (Solano *et al.*, 2017). Por otro lado, se ha constatado que, dado que los países industrializados emiten más contaminantes que los países no industrializados, reducir las emisiones podría no ser una prioridad ambien-

tal local en América Latina (solo lo sería la adaptación a los impactos del cambio climático). Sin embargo, la calidad del aire es un tema serio en la región, debido a que la concentración y la mezcla de algunos contaminantes exceden los estándares de la OMS y son causantes de enfermedades en los ciudadanos más vulnerables (Romero, 2007). Además, se debe considerar que las inequidades sociales tienen una dimensión ecológica, es decir, en las ciudades se crean «islas de bienestar verde» como espacios alejados o separados materialmente del crecimiento de áreas informales y vecindarios congestionados. Los habitantes de estas áreas tienen más recursos que la mayoría de la población para invertir en bienes y servicios ambientales. En México, por ejemplo, los autos privados están altamente concentrados en los sectores pudientes y la forma privada de transporte solo satisface las necesidades de la minoría. Asimismo, los pudientes de las «islas verdes» afectan el ambiente de la ciudad al emitir más CO₂ que los sectores pobres, además de producir más residuos sólidos y gestionar su desecho lejos de sus residencias. Una tendencia similar existe en Sao Paulo, Santiago y Bogotá (Romero, 2007).

Es decir, debemos estar atentos a aquellas perspectivas que, mostrando argumentos científicos que limitan la deliberación democrática, se sustentan realmente en la teoría de desarrollo de la modernización en lugar del desarrollo sostenible. En este marco conceptual, se relegan cuestiones ambientales y sociales, y más bien se prioriza el crecimiento económico y desarrollo industrial apelando a estándares ambientales flexibles, lo que en última instancia puede profundizar las desigualdades y la injusticia ambiental.

3. Definición de ECA aire en el Perú: entre el desarrollo económico y la sostenibilidad ambiental

El primer Reglamento Nacional de ECA y LMP fue aprobado en el año 1998, durante el gobierno de Alberto Fujimori⁴. Sin embargo, no fue sino hasta el Gobierno de transición de Valentín Paniagua (2001) que se aprobó el Reglamento Nacional de ECA Aire⁵ y la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 27446). Este reglamento define a los contaminantes del aire como sustancias o elementos que «en niveles determinados de concentración en el aire genere riesgos a la salud y al bienestar humano». El objetivo del ECA aire establecido en 2001 fue proteger la salud y establecer los estándares nacionales

⁴ Decreto Supremo 044-98-PCM.

⁵ Decreto Supremo 074-2001-PCM.

de calidad ambiental del aire⁶ y los lineamientos de estrategia para alcanzarlos progresivamente.

Durante el gobierno de Alejandro Toledo (2001-2006), se aprobó la Ley General del Ambiente (Ley 28611) y se estableció el principio de gradualidad en la elaboración de los ECA y LMP, el cual consiste en realizar «ajustes progresivos» a los niveles de calidad para las actividades en curso (artículo 33, numeral 33.4). Los ECA aire han sido modificados varias veces desde 2001: en 2003, se incorporó el ECA anual para plomo⁷; en 2008, se modificaron y establecieron nuevos ECA para aire en el parámetro de dióxido de azufre⁸; y, en 2013, se aprobaron disposiciones complementarias para la aplicación de ECA aire para dióxido de azufre (SO₂)⁹.

Es sobre el análisis de este marco normativo disperso que el grupo de trabajo creado en 2016 por el Gobierno de Kuczynski propuso crear un nuevo marco legal comprensivo y actualizado, para que la evaluación de la calidad ambiental fuera más acorde con la realidad del país. El proyecto de norma fue prepublicado para recibir comentarios por 10 días el 7 de abril de 2017 y se aprobó el 7 de junio del mismo año. El DS 003-2017-Minam derogó la normativa previa y unificó todas las reglas y disposiciones complementarias en un solo cuerpo normativo. Se redujo el nivel permitido para material particulado (PM-10) de 150 a 100 µg/m³ para 24 horas, y de material particulado (PM-2,5) de 65 a 50 µg/m³ para 24 horas. El valor de ozono se redujo de 160 µg/m³ a 100 µg/m³ para 8 horas. Se agregó el mercurio como nuevo parámetro y se retiró el de hidrocarburos totales. La modificación más polémica, sin embargo, fue la del nivel de dióxido de azufre (SO₂), pues se elevó el valor permitido de 20 µg/m³ diarios a 250 µg/m³, es decir, 12 veces más que el valor anterior. No se modificaron los parámetros de dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), sulfuro de hidrógeno (H₂S), plomo (Pb) y benceno (C₆H₆).

La Exposición de Motivos que sustentó la reforma señalaba que el cambio respondía a la necesidad de contar con un sustento más sólido «conforme al contexto de la realidad nacional e integrando de la mejor manera posible todos los

⁶ El reglamento de 2001 considera los siguientes valores: dióxido de azufre (SO₂) de 365µg/m³ para 24 horas; material particulado con diámetro menor o igual a 10 micrómetros (PM-10) de 150µg/m³ para 24 horas; monóxido de carbono (CO) de 30,000 µg/m³ por 1 hora; dióxido de nitrógeno (NO₂) de 200µg/m³ para una hora; ozono (O₃) de 120 µg/m³ por 8 horas; plomo (Pb) de 1,5 µg/m³ mensual; y sulfuro de hidrógeno (H₂S) por determinar.

⁷ Decreto Supremo 069-2003-PCM.

⁸ Decreto Supremo 003-2008-Minam.

⁹ Decreto Supremo 006-2013-Minam.

criterios recomendados por la OMS y la OCDE» (Minam, 2017). Dado que la Organización Mundial de la Salud (OMS), con un enfoque precautorio, desde el año 2005 recomienda establecer un valor de SO_2 de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas y $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 10 minutos, el sustento técnico de los nuevos parámetros apeló a estudios del año 2016¹⁰ encomendados por Health Canada (organismo de salud pública de Canadá) y la EPA, los que concluían que no existe evidencia sólida que permita inferir la causalidad de los efectos en la salud de las concentraciones del SO_2 en períodos mayores de 10 minutos. Además de ello, se comparó al Perú con Australia ($210 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Canadá ($300 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Chile ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$), México ($288 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Brasil ($365 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y Colombia ($250 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y se alegó que ninguno de dichos países contaba con un ECA para SO_2 con un nivel de exigencia similar al valor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

En suma, el fundamento del Gobierno para la flexibilización del estándar fue, por un lado, que no se contraponía con el objetivo de proteger la salud de la población, dado que no existía evidencia científica sólida sobre efectos adversos por la exposición al SO_2 en períodos largos. Por otro lado, se planteó que la reforma sería una herramienta de desarrollo, pues, analizando las tendencias internacionales, todos los países mencionados habrían adoptado sus valores conforme a un esquema de gradualidad, el cual «les ha permitido ir alcanzando valores cada vez más exigentes de acuerdo con el grado de desarrollo que van consiguiendo». Además, se señaló que el Perú habría realizado una «lectura incompleta de las recomendaciones de la OMS», al ser el único país que adoptó el valor de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para promedios de 24 horas (equivalente al valor guía de la OMS), lo que «limita las posibilidades de desarrollo del país» (Minam, 2017).

No obstante, en el sustento no se mencionaron países que utilizan parámetros más exigentes, como la India ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Sudáfrica ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$), Corea del Sur ($131 \mu\text{g}/\text{m}^3$), o la Unión Europea ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En mayo de 2019, se aprobó en Chile una nueva normativa que no solo establece estándares similares a los de la Unión Europea sino también límites horarios en las concentraciones de SO_2)¹¹. Además, si bien la mayoría de los países con valores altos establecen estrictas reglas horarias de emisión, la Exposición de Motivos (Minam, 2017), al referirse a este tema, alegó que, aunque lo ideal sería establecer un valor horario, su aplicabilidad en el Perú no resultaría factible. Ello debido a que esto requeriría monitoreo

¹⁰ Esos estudios fueron *Human health risk assessment for sulphur dioxide* de Health Canada y (ii) *Integrated science assessment for sulfur oxides - health criteria (second external review draft)* de la EPA.

¹¹ La nueva normativa chilena busca una gestión ambiental más acorde al beneficio de la salud de la población, y reduce la concentración de SO_2 de $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

automático, lo que implica mayores capacidades técnicas y recursos económicos que el país no puede concretar en el corto plazo. En ese sentido, la propuesta se limita a medir el parámetro en períodos de 24 horas.

Por último, para apartarse de los valores establecidos por la OMS y establecer valores acordes a nuestra «realidad nacional», la Exposición de Motivos cita a la propia OMS en su *Guía de calidad del aire...* (2006), la cual señala que los estándares en los países varían en función del equilibrio entre la salud, la viabilidad tecnológica, los aspectos económicos y los factores políticos y sociales, los que a su vez dependerán «del nivel de desarrollo y la capacidad nacional en relación con la gestión de la calidad del aire». Sin embargo, en la Exposición de Motivos no se mencionan factores políticos y sociales, y más bien se exalta el factor económico en la determinación de los ECA. No se trata, como la propia OMS señala, de trasplantar los valores recomendados sin considerar con cuidado las condiciones locales. Los autores entendemos que el análisis no puede ser exclusivamente de costo-beneficio o de «desarrollo económico» sino que debe ser de carácter integral y considerar, en primer lugar, los derechos de los ciudadanos a un ambiente sano.

En efecto, el argumento de fondo sobre la «gradualidad del desarrollo» se sustenta en la teoría de la modernización, según la cual debe seguirse un patrón escalonado de desarrollo que imite las acciones de los países que se encuentran cuesta arriba (Rostow, 1959). Esta teoría de la década de 1950 ha sido ampliamente criticada por la literatura especializada, desde las teorías dependencistas y neodependencistas hasta los estudios de desarrollo humano (Sen, 2000), desarrollo sostenible y perspectivas críticas del desarrollo (Martínez-Alier, 2009; y más referencias en Merino, 2016). Ello se debe a que, antes que ser un proceso lineal, el desarrollo es un proceso contencioso y diferenciado de acuerdo con cada experiencia histórica, con las particulares estructuras políticas y sociales de cada país y con las aspiraciones de sus ciudadanos. En ese sentido, antes que fundarse en determinados estudios científicos sobre realidades foráneas y en un concepto abstracto de desarrollo económico, conviene sustentar los ECA en la realidad nacional sobre salud ambiental, en la deliberación pública con la intervención de los principales afectados por las emisiones y en las injusticias estructurales y externalidades negativas que pesan sobre una determinada región o localidad. De lo contrario, los objetivos ambientales se estarían sustentando en las necesidades de la industria, en el presupuesto público y en las capacidades estatales, antes que en las necesidades y aspiraciones de los ciudadanos. Se debe partir de la premisa de que el nivel de salud ambiental en el país es bajo y la contaminación se encuentra inequívocamente distribuida en diferentes regiones y áreas, por lo que se requie-

ren planes participativos con metas ambientales diferenciadas contextualmente de corto, mediano y largo plazo.

Progresividad de la protección ambiental versus gradualidad del desarrollo

Una forma de comprender la «realidad nacional» respecto a los ECA aire es observar el caso de La Oroya, una de las cinco ciudades más contaminadas del mundo debido a los altos niveles de plomo en aire emanados por más de 90 años de operación. En la década de 1920, la empresa Cerro de Pasco Copper Corporation (CPC) instaló una fundición en La Oroya, la cual operó hasta 1974, año en que fue expropiada. Entre 1994 y 1997, el complejo metalúrgico de La Oroya fue manejado por la Empresa Minera del Centro (Centromin), creada por el Estado para este propósito. En 1996, Centromin presentó el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), un plan de 10 años para asegurar la conformidad de las actividades de la empresa con las normas ambientales vigentes (FIDH, 2013). En 1997, Doe Run Perú, filial del estadounidense Grupo Renco, empezó a operar el complejo con la condición de ejecutar las obligaciones restantes derivadas del PAMA, mientras que el Estado se obligaba a limpiar los suelos de la contaminación acumulada desde 1922 hasta 1977. Doe Run se comprometía, por lo tanto, a construir tres plantas de ácido sulfúrico para así asegurar que las emisiones de SO₂ no rebasaran el nivel máximo permitido por ley; construir una planta de tratamiento de aguas para la refinería de cobre; construir depósitos nuevos para los residuos de arsénico, cobre y plomo, con el fin de evitar la contaminación del río y aire; entre otros. Sin embargo, ni el Estado ni la empresa cumplieron con las obligaciones que el PAMA imponía. Para el año 2004, su ejecución había avanzado apenas en un 23% (De Echave y Gómez, 2013). El plazo de Doe Run para cumplir los requisitos del PAMA fue prorrogado en 2006 y en 2009, hasta mayo de 2012. En dicho año, se presentó una tercera solicitud de prórroga, que fue rechazada. En ese momento, el administrador presentó el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo (IGAC)¹², el cual fue aprobado por el Ministerio de Energía y Minas en 2015 (SPDA, 2016).

La contaminación ambiental en La Oroya afecta gravemente la salud de la población. Entre los años 1991 y 2001, se realizaron estudios a cargo del consorcio UNES (1999) (Unión para el Desarrollo Sustentable), Digesa (1999) y la

¹² De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Explotación, Beneficio Labor General, Transporte y Almacenamiento Minero (Decreto Supremo 040-2014-EM).

empresa Doe Run (2000, 2001) para medir la presencia de plomo en la sangre de la población, y se encontró un alto grado de intoxicación. La Oroya fue declarada zona de atención prioritaria en 2001, con el objetivo de implementar instrumentos para salvaguardar la salud y el ambiente (SPDA, 2017a). En noviembre de ese año, el Gobierno formó el Gesta Zonal del Aire de La Oroya, el cual emitió un «Diagnóstico de línea de base», en el que se encontró que el 99% de la contaminación atmosférica derivaba del complejo metalúrgico. Las emisiones tóxicas principales era de dióxido de azufre (SO_2), plomo y niveles considerables de arsénico y cadmio (FIDH, 2013). Estudios realizados en 2002 indicaban que, en más del 80% de los casos, el contenido de plomo en la sangre era superior al nivel de 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (Cederstav & Barandiarán, 2002). Los análisis efectuados desde el cierre del complejo metalúrgico muestran que el elevado nivel de metales pesados en la sangre de los vecinos de La Oroya deriva de la actividad del complejo metalúrgico, y que disminuye notablemente a los dos años del cese de las actividades (FIDH, 2013).

A pesar de esta evidencia, en el año 2017, el Viceministro de Gestión Ambiental indicó que la flexibilización de los estándares ambientales de aire influiría favorablemente en la competitividad del país, ello en el contexto de la subasta del complejo metalúrgico de La Oroya (*Gestión*, 2017a). Para Mariano Castro (*Monogabay*, 2017), exviceministro de Gestión Ambiental en la administración previa, elevar el parámetro de emisión de dióxido de azufre es un retroceso a lo avanzado en materia de salud ambiental. Argumentó que, con el reglamento anterior, a las operaciones del complejo metalúrgico no se les exigirían 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ diarios, sino los 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ diarios aprobados en el PAMA de 2001, el cual establece que la calidad del aire debe llegar a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ diarios para el año 2029. Sin embargo, para los nuevos titulares, se aplicarían los 250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ diarios de la nueva norma, lo que desconoce el esfuerzo de aquellas empresas que intentaron adaptarse a las normas dictadas anteriormente (un ejemplo de esto es Southern Copper Corporation, en Ilo, que viene cumpliendo con los ECA de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (CooperAcción, 2017).

Es importante mencionar que los cambios normativos en materia de ECA han dado lugar a que The Renco Group presente una demanda contra el Estado peruano ante el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (Ciadi) por US\$ 800 millones, debido a que habría sufrido un «trato discriminatorio» al habersele obligado a adaptarse a un estándar que fue posteriormente flexibilizado. Si bien en julio de 2016 la demanda fue desestimada, esto se debió a razones formales y no a cuestiones de fondo. Por ello, representantes de la empresa señalaron que prepararían una nueva demanda subsanando los re-

querimientos. Al respecto, el exministro del Ambiente del Gobierno de Humala, Manuel Pulgar Vidal, señaló que la reforma en los ECA facilitaría el triunfo de la empresa (*Gestión*, 2017b).

La complejidad del tema de la Oroya incluye el hecho de que muchos trabajadores, conscientes del daño a la salud que sufren al vivir en el área, están a favor de que la empresa siga operando, pues es el único ingreso que tienen para sostener a sus familias. Este típico caso de injusticia estructural (Valencia, 2016), en el cual los ciudadanos no tienen más opción real que aceptar una externalidad negativa significativa para subsistir, debe ser tratado como una situación especial, así como en otras áreas donde los niveles de calidad ambiental son muy bajos.

- En el caso del proceso de construcción de la segunda planta de generación eléctrica en la ciudad de Ilo por la empresa Southern Peru Copper Corporation (SPCC), también se observan las tensiones entre la participación ciudadana, las organizaciones ambientalistas y las necesidades del Estado de promover el desarrollo económico. En este caso, SPCC decidió vender sus activos eléctricos y asignar la construcción de la planta a la empresa Enersur, la cual propuso que la fuente de combustión sea de carbón y que la planta sea construida en la zona sur de Ilo (Vargas, 1998).
- Lo interesante de este caso es que las reacciones locales en torno al proceso de construcción fueron expresadas en una asamblea pública del concejo provincial, en la que se contó con la participación de los actores involucrados en el desarrollo local de la ciudad: organizaciones de la sociedad civil, las instituciones y los pobladores (Portocarrero *et al.*, 2007). En las exposiciones de la asamblea, los miembros de la ONG ambientalista Labor dieron a conocer que una planta termoeléctrica con base en carbón y localizada al sur de Ilo no solo iba en contra de la política ambientalista del Gobierno, sino que transgredía las políticas de desarrollo urbano valoradas por la población (Vargas, 1998). Sobre la base de ello, se destacó un discurso que enfatizaba la obligación de construir la planta en la zona norte de la ciudad y la importancia del empleo del gas en la planta en lugar de carbón, hecho que reduciría significativamente el grado de contaminación.
- Sin embargo, el despliegue de los argumentos de miembros de Labor, respaldados por diversas organizaciones de la comunidad ambiental internacional, no obtuvo los resultados esperados (Portocarrero *et al.*, 2007). En ese sentido, el concejo municipal terminó concediendo su aprobación para la construcción de la planta. Se priorizó, una vez más, la inversión y

los puestos de trabajo que se generarían producto del establecimiento de la planta sobre el impacto ambiental que se ocasionaría en el territorio.

- Aunque ambos casos se asemejan respecto a los diversos intereses que están en juego, son muy particulares, y el ángulo de los beneficios económicos que generan no puede ser el único justificante para flexibilizar estándares ambientales o tomar decisiones públicas que debiliten la calidad ambiental.

Por otro lado, el hecho de que los ECA no sean estáticos no significa que su cambio deba responder simplemente a la orientación política de cada Gobierno. El cambio de los ECA debe responder a la deliberación pública y a los avances en conocimiento y tecnología, recoger siempre las aspiraciones de los ciudadanos y tomar en cuenta externalidades negativas como, por ejemplo, las existentes en el caso de La Oroya. Este carácter dinámico debería verse reflejado en el hecho de que los ECA no solo deberían definir valores actuales, sino también metas de mejora de corto, mediano y largo plazo respecto a la calidad ambiental que el país busca alcanzar. Esto tampoco puede ser ajeno a las injusticias estructurales que condicionan las opciones de la ciudadanía. De lo contrario, surge el riesgo de que cada gestión gubernamental considere que los ECA pueden modificarse hacia arriba o hacia abajo dependiendo de su visión particular de desarrollo.

Es evidente que las capacidades estatales son un factor clave en el momento de definir estas metas. En la mayoría de las ciudades, a excepción de Lima-Callao, Cajamarca, Tacna, Arequipa, Huaraz e Ilo, donde se han implementado planes de acción, se realizan campañas de monitoreo aisladas que no permiten evaluar el cumplimiento de los ECA, y la información que sí logra adquirirse da cuenta del incumplimiento, sobre todo en los valores diarios (OCDE & Cepal, 2016). Asimismo, los planes de acción de los Gesta zonales, claves en el proceso de regulación y gobernanza ambiental, presentan serias deficiencias, al establecer medidas en términos generales y sin metas específicas. La poca información sistematizada sobre la calidad de aire también influye en que las ZAP no puedan verificar el cumplimiento real de los ECA, lo cual hace que sea aún más difícil generar planes de acción concretos y orientados a prevenir a la población de problemas de contaminación (OCDE & Cepal, 2016)¹³. A ello se agrega que solo recientemente,

¹³ El Minam ha buscado mejorar esta situación a través del Sistema Nacional de Información Ambiental (Sinia), que recoge datos de diversas entidades relacionadas con la gestión del medio ambiente y que brindan información al Sistema de Información Ambiental Regional (SIAR) y al Sistema de Información Ambiental Local (SIAL), creados para operar respectivamente desde el plano regional y local (OCDE & Cepal, 2016). Incluso a estos niveles, persiste la falta de transparencia en las instituciones encargadas del tema, lo que dificulta la aplicación de la fiscalización ambiental.

y con más de dos años de retraso, se han aprobado los «Lineamientos para el fortalecimiento e incorporación de los grupos de estudio técnico ambiental de la calidad del aire en las comisiones ambientales municipales provinciales»¹⁴, los «Lineamientos para la determinación de las zonas de atención prioritaria»¹⁵ y el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad Ambiental del Aire¹⁶. Debido a su reciente aprobación, solo contamos con información sobre sus objetivos para generar criterios y lineamientos técnicos de medición y diseño de redes de monitoreo a nivel nacional.

No obstante, las limitadas capacidades estatales y presupuestales para alcanzar determinados estándares ambientales en el presente no pueden restringir la obligación de definir medidas que permitan que los ciudadanos gocen de un ambiente sano en el futuro. Es imperativo definir metas ambientales para la calidad del aire a nivel nacional y regional en el corto plazo, considerando estas capacidades presentes, y, en el mediano y largo plazo, considerando mecanismos para fortalecer las capacidades y la institucionalidad ambiental.

4. Conclusiones y recomendaciones

La definición de estándares de calidad ambiental en general, y ECA aire en particular, está profundamente relacionada con los imaginarios de desarrollo, el conocimiento científico y el poder discrecional de las autoridades en su establecimiento. Por ello, es fundamental que el proceso de creación de estos estándares surja de una adecuada deliberación pública que considere los intereses de los grupos más vulnerables, así como las necesidades y aspiraciones ambientales de la ciudadanía en general. Este proceso debe ser acompañado de una agenda de investigación que identifique buenas prácticas y oportunidades, como, por ejemplo, el uso de nuevas tecnologías, innovación y lecciones aprendidas para informar a la ciudadanía y a los tomadores de decisiones.

Para que los ECA aire puedan contribuir a las políticas de desarrollo sostenible es fundamental que la planificación ambiental acompañe el proceso de diseño de estos estándares. Es decir que, considerando las diversidades ambientales del contexto nacional y subnacional, los objetivos ambientales y los medios para alcanzarlos sean componentes indisolubles del proceso de creación de los ECA.

¹⁴ Resolución Ministerial 305-2017-Minam.

¹⁵ Resolución Ministerial 20-2018-Minam.

¹⁶ Decreto Supremo 010-2019-Minam.

Este proceso de definición de los ECA aire no debe verse de manera limitada, enmarcado únicamente en el ámbito de la planificación ambiental. Por el contrario, debe estar articulado e integrado con los esfuerzos de establecimiento de estándares en otras dimensiones: el establecimiento de estándares de calidad de servicios de transporte; la inocuidad de los insumos y calidad en la producción agrícola; y los estándares de investigación científica y la generación de evidencia para la toma de decisiones, por mencionar unos cuantos.

En dicho contexto, a manera de recomendación, proponemos los siguientes ejes para la definición de los ECA aire:

- **Deliberación democrática:** definición de grupos de interés y participación desde el proceso de diseño del estándar. Esto debe tomar en cuenta las particularidades de cada región (población, actividad económica, accesibilidad, externalidades negativas, entre otros), e informar los esfuerzos e iniciativas de planificación del desarrollo por parte del Estado en todas sus dimensiones. Es importante también destacar el rol que cumple la sociedad civil en informar y guiar estos procesos de deliberación democrática.
- **Planificación ambiental:** los ECA no deben ser concebidos como la descripción de una realidad ambiental actual, sino como expresión de objetivos ambientales. Por ello, deben establecerse a corto, mediano y largo plazo. Los plazos para verificar su cumplimiento deben ser perentorios y bajo responsabilidad del sector ambiente. Estos plazos pueden ser de 5 años, 10 años y 15 años. Se deben considerar las particularidades de la geografía de las regiones del país para establecer una gradualidad diferenciada por estas características y no una receta de «*one size fits all*».
- **Plan Nacional para la Calidad Ambiental y planes subnacionales:** estos planes deben buscar la efectividad de los objetivos ambientales definidos en los estándares, por lo que deben establecer medidas concretas para alcanzarlos. Estas medidas pueden abarcar temas como la fiscalización ambiental, los pasivos ambientales, el sistema de información ambiental, la institucionalidad ambiental, el parque automotor, entre otros. Se sugiere diferenciar entre un Plan Nacional para la Calidad Ambiental y planes subnacionales. En el plan nacional podrían plantearse los objetivos de largo plazo y las medidas generales para cerrar las brechas en calidad ambiental que existen a lo largo del territorio nacional. Los planes subnacionales podrían tener una proyección de corto y mediano plazo y plantear las acciones concretas para mejorar la calidad ambiental en los territorios.

- **Creación de un sistema de ECA regionales y medición horaria de la calidad ambiental:** pueden ser establecidos como objetivos ambientales institucionales del Plan Nacional de Calidad Ambiental. Considerando la diversidad geográfica del país y las diversas líneas de base que existen respecto a la calidad ambiental, podrían plantearse ECA nacionales con objetivos de calidad ambiental mínimos y ECA regionales que tengan la posibilidad de definir objetivos de calidad ambiental hacia arriba. Para ello, se requiere fortalecer el Sistema de Información Ambiental e incluir mecanismos tecnológicos que permitan el monitoreo ambiental constante. La medición horaria de la calidad ambiental, en ese sentido, podría ser un objetivo institucional de largo plazo.
- **Estrategia de fortalecimiento de las capacidades institucionales:** con el fin de contar con las capacidades para un adecuado diseño, implementación, monitoreo y evaluación de los ECA por parte de las entidades competentes del Gobierno nacional y los Gobiernos subnacionales.

Referencias

- Achakulwisut, P., Brauer, M., Hystad, P., & Anenberg, S. (2019). Global, national, and urban burdens of paediatric asthma incidence attributable to ambient NO₂ pollution: Estimates from global datasets. *The Lancet Planetary Health* 3(4), E166-E178.
- AIDA (Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente). (27 de abril de 2017). *Propuesta del gobierno de Perú sobre estándares de calidad del aire es regresiva y afectaría la salud humana*. Recuperado de <https://aida-americas.org/es/prensa/propuesta-del-gobierno-de-sobre-est-ndares-de-calidad-del-aire-es-regresiva-y-afectar-la>
- Boeve, M. N., & Van den Broek, G. M. (2012). The programmatic approach. A flexible and complex tool to achieve environmental quality standards. *Utrecht L. Rev.*, 8(3), 74-85.
- Cederstav, A., & Barandiarán, A. (2002). *La Oroya no espera*. Lima: SPDA; AIDA.
- CooperAcción. (11 de abril de 2017). *La Oroya y el «sinceramiento» de estándares de aire*. Recuperado de <http://cooperaccion.org.pe/la-oroya-y-el-sinceramiento-de-estanda-res-de-aire/>
- Czarnecki, J. J., Lam, S. T., & Ahmad, N. B. (2015). A primer: Air and water environmental quality standards in the United States. *Wm. & Mary Envtl. L. & Pol'y Rev.*, 40, 115.
- Dargent, E., Orihuela, J. C., Paredes, M., & Ulfe, M. E. (Eds.) (2017). *Resource booms and institutional pathways. The case of the extractive industry in Peru*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- De Echave, J., & Gómez, E. (2013). *Doe Run vs. Perú. Lecciones de una demanda injusta*. CooperAcción. Recuperado de http://cooperaccion.org.pe/wp-content/uploads/2015/07/doerun_vs_peru_FINAL%20VB.pdf

- El Comercio*. (13 de junio de 2017). Doe Run Perú: cómo influyen los nuevos estándares del aire en próxima subasta. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/caso-doe-run-efecto-relajar-estandares-ambientales-433924-noticia/>
- FIDH (Federación Internacional por los Derechos Humanos). (2013). *Complejo metalúrgico de La Oroya. Donde la inversión se protege por encima de los derechos humanos. Perú*. Recuperado de https://www.fidh.org/IMG/pdf/informe_la_oroja.pdf
- Flemmer, R., & Schilling-Vacaflor, A. (2016). Unfulfilled promises of the consultation approach: The limits to effective indigenous participation in Bolivia's and Peru's extractive industries. *Third World Quarterly*, 37(1), 172-188.
- Gestión*. (20 de marzo de 2017a). Pulgar Vidal: Perú perdería demanda por US\$ 800 millones del expropietario de Doe Run tras flexibilizar norma ambiental. *Gestión*. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/pulgar-vidal-peru-perderia-demanda-us-800-millones-expropietario-doe-run-flexibilizar-norma-ambiental-133420-noticia/>
- Gestión*. (8 de abril de 2017b). Relajan norma de emisión de azufre que favorecerá reactivación del complejo metalúrgico de La Oroya. *Gestión*. Recuperado de [https://archivo.gestion.pe/economia/relajan-norma-emision-azufre-que-favorecera-activacion-complejo-metalurgico-oroya-2187011](https://archivo.gestion.pe/economia/relajan-norma-emision-azufre-que-favorecera-reactivacion-complejo-metalurgico-oroya-2187011)
- Gustafsson, M. (2017). The struggles surrounding ecological and economic zoning in Peru. *Third World Quarterly*, 38(5), 1146-1163.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). (2015). *Encuesta nacional de programas estratégicos 2011-2014: Calidad de aire*. Recuperado de https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1291/cap08.pdf
- IQAir. (2019). *2019 World Air Report V8-20200318*. Recuperado de <https://www.iqair.com/world-most-polluted-countries>
- La República*. (13 de julio de 2016). PPK buscaría reducir estándares ambientales para promover refinerías. *La República*. Recuperado de <https://larepublica.pe/politica/785489-ppk-buscaria-reducir-estandares-ambientales-para-promover-refinerias/>
- Landes Weaver, S. (2009). Setting air quality standards: Science and the crisis of accountability. *Tulane Environmental Law Journal*, 22(2), 379-402.
- Li, F. (2009). Documenting accountability: Environmental impact assessment in a Peruvian mining project. *PoLAR: Political and Legal Anthropology Review*, 32(2), 218-236.
- Livemore, M. A., & Revesz, R. L. (2014). Rethinking health-based environmental standards. *New York University Law Review*, 89(4), 1184-1267.
- Maguire, A. K. (2009). Permitting under the Clean Air Act: How current standards impose obstacles to achieving environmental justice. *Michigan Journal of Race & Law*, 14(255).
- Masur, J., & Posner, E. (2010). Against feasibility analysis. *U. Chi. L. Rev.*, 77(657), 659-660.
- Masur, J. S., & Posner, E. A. (2011). Climate regulation and the limits of cost-benefit analysis. *California Law Review*, 99, 1557-1599.
- Martínez-Alier, J. (2009). Socially sustainable economic de-growth. *Development and Change*, 40(6), 1099-1119.
- Merino, R. (2016). An alternative to «alternative development»? *Buen vivir* and human development in Andean countries. *Oxford Development Studies*, 44(3), 271-286.

- Merino, R. (2018). Re-politicizing participation or reframing environmental governance? Beyond indigenous' prior consultation and citizen participation. *World Development*, 111, 75-83.
- Mette, E. (2018). Environmental injustice in Michigan Air permitting. *Wayne L. Rev.*, 63, 385.
- Minam (Ministerio del Ambiente). (2014). *Informe nacional de la calidad del aire 2013-2014*. Recuperado de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/Informe-Nacional-de-Calidad-del-Aire-2013-2014.pdf>
- Minam (Ministerio del Ambiente). (2017). *Exposición de Motivos del Proyecto de Decreto Supremo que Aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Aire y Establece Disposiciones Complementarias*. Recuperado de <http://spij.minjus.gob.pe/Graficos/Peru/2017/Junio/07/EXP-DS-003-2017-MINAM.pdf>
- Minam (Ministerio del Ambiente). (2018). *Lineamientos para la determinación de las zonas de atención prioritarias*. Recuperado de <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per177685anx.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (Mayo de 2019). Norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre. *Diario Oficial de la República de Chile*. Recuperado de <https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2019/05/16/42355/01/1590042.pdf>
- Mongabay. (19 de abril de 2017). Perú: proyecto de Decreto Supremo relaja norma de emisión de dióxido de azufre. *Mongabay*. Recuperado de <https://es.mongabay.com/2017/04/peru-oroya-dioxidodeazufre-minam/>
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) & Cepal (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2016) *Evaluaciones del desempeño ambiental. Perú: aspectos destacados y recomendaciones*. Santiago de Chile.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2006). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de riesgos*.
- Oren, C. N. (2010). Is the clean air act at a crossroads? *Environmental Law*, 40(4), 1231-1260.
- Portocarrero, F., Sanborn, C., Molina, O., & Loveday, J. (2007). De la protesta a la propuesta: la Asociación Civil Labor. En F. Portocarrero S., C. A. Sanborn & L. A. Camacho (Eds.). *Moviendo montañas: Empresas, comunidades y ONG en las industrias extractivas* (pp. 121-193). Universidad del Pacífico
- Potoski, M. (2001). Clean air federalism: Do states race to the bottom? *Public Administration Review*. *Iowa State University*, 61(3).
- Proactivo. (Marzo de 2016). Minam promovió instalación del Gesta Aire, buscando mejorar la calidad ambiental. *Proactivo*. Recuperado de <https://proactivo.com.pe/minam-promovio-instalacion-del-gesta-aire-buscando-mejorar-la-calidad-ambiental/>
- Romero Lankao, P. (2007). Are we missing the point? Particularities of urbanization, sustainability and carbon emissions in Latin American cities. *Environment & Urbanization*, 19(1), 159-175.
- Rostow, W. (1959). The stages of economic growth. *The Economic History Review*, 12(1), 1-16.

- Sánchez Infantas, E., & Falero Sánchez, M. (2015). ¿A qué paradigma de gestión de la naturaleza adscribe la normativa peruana sobre calidad ambiental? *Ecología Aplicada*, 14(2), 163-174.
- Sánchez Infantas, E., & Quinteros Carlos, Z. (2017). Pertinencia del concepto de Estándar de Calidad Ambiental (ECA) en la gestión de sistemas ambientales con varios estados alternativos. Estudio de caso de una experiencia peruana. *Ecología Aplicada*, 16(2).
- Sen, A. (2000). *Development as freedom*. Nueva York: Alfred A. Knopf.
- Solano, D., Cuba, A., & Narciso, J. (2017). Desarrollo sostenible y estándares de calidad ambiental ¿La política de regulación ambiental debe mantenerse en un país que busca sostener su crecimiento y desarrollo económico? En *Perú hoy. El arte del desgobierno* (pp. 349-375). Lima: Desco.
- SPDA (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental). (18 de julio de 2016). Informe especial: Cinco puntos para entender el caso del complejo metalúrgico de La Oroya. *Actualidad Ambiental*. Recuperado de <https://www.actualidadambiental.pe/informe-especial-cinco-puntos-para-entender-el-caso-del-complejo-metalurgico-de-la-oroya/>
- SPDA (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental). (21 de abril de 2017a). SPDA cuestiona propuesta del Minam sobre nuevos Estándares de Calidad Ambiental para Aire. *Actualidad Ambiental*. Recuperado de <https://www.actualidadambiental.pe/spda-cuestiona-propuesta-del-minam-sobre-nuevos-estandares-de-calidad-ambiental-para-aire/>
- SPDA (Sociedad Peruana de Derecho Ambiental). (27 de abril de 2017b). AIDA: Propuesta sobre nuevos estándares de aire significa retroceso y riesgo contra la salud. *Actualidad Ambiental*. Recuperado de <https://www.actualidadambiental.pe/aida-propuesta-sobre-nuevos-estandares-de-aire-significa-retroceso-y-riesgo-contra-la-salud/>
- Valencia, A. (2016). *Human rights trade-offs in times of economic growth: The long-term capability impacts of extractive-led development*. New York: Palgrave Macmillan.
- Vargas, C. (1998). *Desarrollo local y participación política en Ilo: nuevas formas de articulación y representación social y política*. Documento de Trabajo 45. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Vogel, D. (1999). *Environmental regulation and economic integration*. Prepared for a *Workshop on Regulatory Competition and Economic Integration: Comparative Perspectives*. Yale Center for Environmental Law and Policy.
- Wagner, W. (2010). Administrative law, filter failure, and information capture. *Duke L. J.*, 59(1321), 1324-1325.
- Yale Center for Environmental Law and Policy. (2018). *Environmental Performance Index (EPI)*. Palisades, NY: NASA Socioeconomic Data and Applications Center (Sedac). <https://doi.org/10.7927/H4X928CF>