

Respuesta al comentario de Dammert *et al.* (2011)

PEDRO HERRERA CATALÁN*
OSCAR MILLONES DESTÉFANO**

Los comentarios desarrollados en Dammert *et al.* (2011), sobre el estudio de Herrera y Millones (2011), extienden la importancia de investigar y contribuir al análisis de la contaminación ambiental en el Perú, no solo en el ámbito de los recursos hídricos, que fue el tema abordado en el trabajo, sino también en el de los recursos naturales en general. En estricto, el estudio de Herrera y Millones (2011) realiza un análisis pecuniario de la contaminación de los recursos hídricos en el Perú, el cual ha sido desarrollado a partir de un enfoque de equilibrio parcial, es decir, considerando un solo mercado y abordando únicamente el lado de la oferta del mismo. Si bien los comentarios estructurales realizados en Dammert *et al.* (2011) no se enmarcan en las delimitaciones conceptuales y metodológicas mencionadas anteriormente, hemos considerado que es de interés comentar tres aspectos de dicho documento con la finalidad de precisar líneas de futuras investigaciones al tema de los recursos naturales en el Perú.

El primer aspecto a ser comentado corresponde a las consideraciones por el lado de la demanda. Ciertamente, tal y como fue establecido en los objetivos de la investigación y en las consideraciones finales de la misma, en Herrera y Millones (2011) no se pretende aproximar el valor económico total del daño ambiental de la contaminación minera. El estudio corresponde a uno del tipo de equilibrio parcial, el cual se enfoca en parte del mercado de la producción minera y su efecto ambiental respecto al recurso hídrico. Además, los datos empleados en el estudio administran información de la oferta, ámbito requerido por el marco conceptual de la Eficiencia Medioambiental (Pittman, 1981; Färe *et al.*, 1989; Rao, 2000) para aproximar, a partir de un enfoque de equilibrio parcial, el costo de la contaminación ambiental de los recursos naturales generada por las actividades extractivas. Las estimaciones de dicho costo monetario se realizan a partir de fronteras de posibilidades de producción, las cuales, dependiendo de los objetivos

* Profesor del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), pedro.herrera@pucp.edu.pe, y consultor del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, pherrera@mef.gob.pe

** Profesor del Departamento de Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), omillones@pucp.edu.pe y consultor del Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, omillones@mef.gob.pe

de la investigación, de la disponibilidad y calidad de la información, así como de las reglas de conducta ambiental que se establezcan en el estudio, han sido habitualmente aproximadas mediante metodologías no paramétricas, determinísticas y estocásticas (Salnykov y Zelenyuk, 2005).

La dificultad que subyace a la estimación del valor total del daño ambiental producido por las actividades extractivas (mineras o de cualquier otro tipo) radica en que los recursos medioambientales son, en su mayoría, bienes públicos, razón por la cual no son comerciados en los mercados como los bienes privados. En este contexto, las aproximaciones metodológicas que intentan estimar el valor económico total del daño mediante el valor de uso y de no uso y/o obtener indicadores de cambios en el bienestar a partir de la estimación de las disposiciones a pagar (DAP), constituyen temas atractivos para ser investigados como es sugerido en Dammert *et al.* (2011). Sin embargo, tal como es señalado por los mismos autores, no existe consenso respecto a la validez de los resultados de estas aproximaciones. El tratamiento clásico de las críticas a este tipo de aproximaciones fueron establecidas en Hausman (1993) y Diamond y Hausman (1993, 1994), quienes señalaron inconsistencias tanto en los métodos usados como en la no correspondencia con la teoría económica en que estos métodos están basados. Estos autores concluyen que el método de valuación contingente para estimar la DAP no mide el valor económico acorde a los conceptos económicos de preferencias. Por ejemplo, investigaciones críticas han evaluado si la información imperfecta crea sesgos en las respuestas (Whitehead, 1995); si los valores estimados en la DAP son menores en el formato de las preguntas abiertas respecto a las respuestas de elección dicotómicas (Langford y Bateman, 1993); si hay efecto diferenciado en tener o no experiencia en el conocimiento del bien evaluado (McCollum y Kevin, 2005); o, respecto a la sensibilidad de las conclusiones, si el pago es en forma de especie, esto sobre todo en economías de subsistencia (Akter *et al.*, 2007), etcétera.

Sin embargo, independientemente del enfoque conceptual que se emplee para capturar el daño ambiental generado por actividades productivas, sean estos métodos indirectos o de preferencias reveladas o de métodos directos o de preferencias declaradas, se requiere continuar con la mejora de las metodologías y guías para la valuación económica de los recursos naturales (véase Brouwer *et al.*, 2009 para un balance del estado de estas técnicas). Dos líneas de trabajo deben ser resaltadas. La primera responde a la contribución hecha en el tratamiento de variables latentes o constructos y metodologías psicométricas relacionadas al concepto de validez y confiabilidad (ver McCollum y Kevin, 2005; Morrison y Brown, 2009). Estas constituyen un camino fértil para el mejoramiento metodológico o, por lo menos, para la clarificación de este debate. La segunda línea de trabajo corresponde a la señalada por Kahneman y Sugden, quienes indican que quizá la explicación de esta controversia no recae tanto en los métodos empleados, sino en la teoría económica a la que estos métodos hacen referencia. Así, la valoración contingente utiliza del marco conceptual de maximización de utilidades de las instituciones económicas como una decisión

de utilidad (*decision utility*); sin embargo, aunque facilita el desarrollo de teoremas del bienestar y la generación de resultados del tipo de estudios DAP, no considera ni enfrenta una óptica más empírica que enfoque cómo estas instituciones impactan sobre la felicidad (*human happiness*); para esto ver Kahneman y Sugden (2005).

La investigación de los aspectos conceptuales para la determinación de sanciones óptimas que busquen disuadir el incumplimiento de las normas ambientales es el segundo aspecto relevante de ser comentado. En este respecto consideramos oportuno que se rescate la importancia de la investigación de estrategias y esquemas que optimicen un sistema de disuasión por parte de las unidades productivas contaminantes. La intención de incorporar elementos de la teoría de la regulación ambiental, que son fundamentales para diseñar esquemas óptimos de sanciones, responde a un aspecto complementario (aunque necesario) para enmarcar parte del problema de la contaminación ambiental de los recursos hídricos.

Aun cuando la incorporación de estos aspectos conceptuales de la teoría de la regulación no se enmarcan en los objetivos establecidos en Herrera y Millones (2011), rescatamos la relevancia del análisis de la implementación óptima de sanciones y el rol del ente regulador en el marco de la problemática de la contaminación ambiental de los recursos hídricos. En el ámbito de las políticas públicas, consideraciones conceptuales relacionadas a la racionalidad de la intervención mediante nociones de eficiencia, proporcionalidad y consistencia deben ser aspectos a ser tomados en cuenta en dicho diseño (véase Harrington *et al.* 2009). En el ámbito académico, el cálculo de esquemas de sanciones óptimas en el sector minero a partir de diversas metodologías cuantitativas y cualitativas que aproximan el daño ambiental en los recursos hídricos, así como el estudio del proceso de adaptación del sistema sancionador minero actual al esquema basado en sanciones óptimas, constituyen líneas interesantes de investigación a futuro. Para estos objetivos, el aprovechamiento de las ventajas comparativas de la disponibilidad de la información no pública es de suma importancia para obtener resultados con potencial de aplicabilidad a las políticas públicas. Bajo estas consideraciones, esta tarea podría recaer en el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin), ente que tuvo la competencia de fiscalización y sanción minera años atrás, o en el Ministerio del Ambiente.

El tercer punto a comentar corresponde a los aspectos cuantitativos de especificación del modelo y aquellos que subyacen a la estimación del mismo. En el estudio de Herrera y Millones (2011) se estiman modelos ANOVA y modelos TOBIT para evaluar los determinantes del costo económico de la contaminación ambiental minera, como es usual en la literatura de la estimación de los modelos de eficiencia en dos etapas (véase Balaguer-Coll *et al.*, 2003; Loikkanen y Susiluoto, 2005). Dos aspectos adicionales merecen la pena ser comentados. El primero hace referencia a la no inclusión en el estudio del detalle de los resultados correspondiente a la segunda etapa del análisis de eficiencia. Esto radica en el sencillo hecho de que, a pesar que fue observada una variancia significativa en la variable costos, los resultados en cuestión no fueron significativos (como se

precisa en el estudio). De otro lado, la no inclusión de un mayor número de variables institucionales, adicionales a las variables «origen del capital» y «región de operación», radicó en la restricción de disponibilidad de información en esta dimensión. Restringidos a las unidades de análisis, no fue posible acceder a una mayor cantidad de variables de este tipo para hacer el análisis. El segundo punto se vincula a la exploración de modelos explicativos alternativos adicionales a la evaluación de los mismos datos, los cuales podrían explicar mejor la varianza de la información. Consideramos que un candidato interesante es el modelo de regresión beta, que es más flexible para modelar asimetrías, dado que su densidad asume diversas formas dependiendo de la combinación de sus parámetros, incluyendo el sesgo a la izquierda y a la derecha. El modelo asume que la variable dependiente es distribuida como beta y tiene valores en el intervalo $[0, 1]$. Dados los valores máximos y mínimos y transformando la variable de interés, se modela la media en función de un conjunto de regresores (ver Cribari y Zeileis, 2010).

Las líneas de investigación precisadas en el presente artículo sugieren algunas consideraciones metodológicas y conceptuales que, aun cuando no absolutas, se espera que puedan contribuir al desarrollo de la investigación de los recursos hídricos y de los recursos naturales en el país. En la coyuntura actual, el desarrollo de la investigación sobre el medio ambiente y los recursos naturales, líneas de investigación habitualmente relegadas en el país, constituyen tópicos de especial relevancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akter, S., R. Brouwer, S. Chowdhury y S. Aziz (2007). *Testing Reliability and Construct Validity of Inkind WTP Responses in Contingent Valuation*. PREM Working Paper 07/07.
- Balaguer-Coll, M., D. Prior y E. Tortosa-Ausina (2003). *On the determinants of local government performance: A two-stage nonparametric approach*. Working Paper 03. Centre for Applied Economic Research.
- Brouwer, R., D. Barton, I. Bateman, L. Brander, S. Georgiou, J. Martín-Ortega, S. Navrud, M. Pulido-Velázquez, M. Schaafsma y A. Wagtendonk (2009). *Economic Valuation of Environmental and Resource Costs and Benefits in the Water Framework Directive: Technical Guidelines for Practitioners*. UE Project, Aqua Money Partners.
- Cribari-N., F. y A. Zeileis (2010). Beta Regression in R. *Journal of Statistical Software*, 34(2), 1-24.
- Dammert, A., A. Vasquez, R. García, V. Zurita, H. Ortiz y E. Ruiz (2011). *¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú?: Comentarios*. Documento de Trabajo 326. Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Diamond, P. A. y J. A. Hausman (1993). En J. A. Hausman (ed.), *Contingent Valuation: A Critical Assessment*. Ámsterdam: North-Holland Press.
- Diamond, P. A. y J. A. Hausman (1994). Contingent Valuation: Is some number better than no number? *The Journal of Economic Perspectives*, 8(4), 45-64.

- Färe, R., S. Grosskopf, C.A.K. Lovell y C. Pasurka (1989). Multilateral Productivity Comparisons When Some Outputs Are Undesirable: A Nonparametric Approach. *The Review of Economics and Statistics*, 71(1), 90-98.
- Harrington, W., L. Heinzerling y R. D. Morgenstern (eds.) (2009). *Reforming Regulatory Impact Analysis*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
- Harris, C. C., B. L. Driver y J. McLaughlin (1989). Improving the Contingent Valuation Method: A Psychological Perspective. *Journal of Environmental Economics and Management*, 17, 213-229.
- Hausman, J. A. (ed.) (1993). *Contingent Valuation: A Critical Assessment*. Ámsterdam: North-Holland Press.
- Herrera, P. y O. Millones (2011). *¿Cuál es el costo de la contaminación ambiental minera sobre los recursos hídricos en el Perú?* Documento de Trabajo 321. Departamento de Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Kahneman, D. y R. Sugden (2005). Experienced Utility as a Standard of Policy Evaluation. *Environmental & Resource Economics*, 32, 161-181.
- Langford, I. H. y I.J. Bateman (1993). *Welfare Measures for Contingent Valuation Studies: Estimation and Reliability*. Research Paper. The Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE). The UK Economic and Social Research Council (ESRC).
- Loikkanen, H. y I. Susiluoto (2005). *Cost efficiency of finnish municipalities in basic service provision 1994-2002*. ERSA Conference Papers ersa05, European Regional Science Association.
- McCollum, D. y J. B. Kevin (2005). The Effect of Respondent Experience/Knowledge in the Elicitation of Contingent Values: An Investigation of Convergent Validity, Procedural Invariance and Reliability. *Environmental & Resource Economics*, 30, 23-33.
- Morrison, M. y Thomas C. Brown (2009). Testing the Effectiveness of Certainty Scales, Cheap Talk, and Dissonance-Minimization in Reducing Hypothetical Bias in Contingent Valuation Studies. *Environ Resource Econ*, 44, 307-326.
- Pittman, R.W. (1981). Issues in pollution control: Interplant cost differences and economies of scale. *Land Economics*, 57, 1-17.
- Rao, P. K. (2000). *Sustainable development: Economics and policy*. Malden: Blackwell Publishers.
- Salnykov, M. y V. Zelenyuk (2005). *Estimation of Environmental Efficiencies of Economies and Shadow Prices of Pollutants in Countries in Transition*. Documento de Trabajo. 05-06e. EERC Research Network, Russia and CIS.
- Whitehead, J. C. (1995). Assessing the Validity and Reliability of Contingent Values: A Comparison of On-Site Users, Off-Site Users, and Non-users. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 238-251.