

El Principio de Precaución: una herramienta para el control democrático de la tecnología

Leandro Giri¹

Héctor Gustavo Giuliano²

“Un nuevo y sorprendente desarrollo, que muy bien puede transformarse en la próxima década en un punto focal del modo en que la política y la tecnología son relevantes una a la otra, es el principio precautorio.” Wiebe Bijker

1. Introducción

No hay dudas de que el avance tecnológico en el mundo sigue un ritmo intenso, exponencial, y su grado de influencia sobre la sociedad global es tal que se ha convertido en un tópico de interés muy popular para distintas disciplinas. Una rama entera de la filosofía se ha desarrollado para elucidar diferentes aspectos de la tecnología, y también se han formado disciplinas ad-hoc con elementos de ella y de las ciencias sociales para atender otras dimensiones complementarias. Mucho se ha avanzado en este sentido pero también mucho camino queda aún por recorrer. Uno de los puntos pendientes de la agenda, acuciante, se refiere a cómo relacionar el desarrollo tecnológico con los procesos democráticos de las sociedades modernas. Como sostiene Miguel Ángel Quintanilla (2005: 140) “por desgracia, la necesidad de la evaluación social de las tecnologías es mucho más evidente que la disponibilidad de criterios y métodos efectivos para llevarla a cabo”. En este sentido, tal como menciona Wiebe Bijker en el acápite, creemos que el Principio de Precaución (en adelante PP) se presenta como una de las pocas herramientas efectivas disponibles al momento de querer incluir en la praxis política la práctica tecnológica.

2. Principio de Precaución

Una recorrida por la literatura que se ocupa del tema (p.e. Sandin, 2004; Sunstein, 2005; Gardiner, 2006; entre otros) pone rápidamente en evidencia que no existe una única definición del PP universalmente adoptada. Como señala Steel (2015: xi, trad. propia):

¹ Sociedad Argentina de Análisis Filosófico-Conicet. leandrogiri@gmail.com

² Universidad Católica Argentina. gustavo_giuliano@uca.edu.ar

[el PP] es una premisa influyente aunque intensamente debatida de un extenso cuerpo de leyes ambientales, especialmente a nivel internacional. Su objetivo central es promover respuestas oportunas y razonables a amenazas serias a la salud y el ambiente incluso en presencia de incertidumbre científica sustancial. Sin embargo no hay una interpretación generalmente consensuada del PP, ni tampoco un acuerdo de que una interpretación del mismo que sea coherente e informativa sea posible.

Frente a este panorama de diversidad, es útil para el análisis ubicar los extremos de los posicionamientos, conocidos como la versión “débil” y la “fuerte” del PP. La primera de ellas es la que recoge el Principio 15 de la Declaración de Río '92 el que sostiene que

Para proteger el ambiente, el enfoque precaucionario debe ser ampliamente aplicado por los Estados de acuerdo a sus capacidades. Donde haya amenaza de daños serios o irreversibles, la falta de certeza científica no puede ser usada como razón para posponer medidas económicamente eficientes para prevenir la degradación ambiental. (Steel, 2015: 1, trad. propia)

Mientras que la otra es de la formulación de la Wingspread Statement Conference sobre el PP, del año 1998:

Cuando una acción provoque amenazas de daño a la salud humana o al ambiente, medidas precautorias deben ser tomadas incluso si algunas relaciones causa-efecto no están establecidas científicamente por completo. (Steel, 2015: 1, trad. propia)

Como puede verse en ambas formulaciones, la idea fundamental es que las decisiones que se tomen (en nuestro caso sobre evaluación tecnológica, pero podría extenderse a otros casos de interés, como las decisiones políticas) deben ser tales que protejan al hombre y al ambiente ante una amenaza de daños a pesar de que exista falta de certeza científica sobre los efectos que puede tener el aplicar la tecnología en cuestión.

La idea intuitiva parece ser la misma. ¿Qué diferencia entonces ambas formulaciones?

Sobre la de Río se ha dicho (p.e. Sunstein, 2005) que es un truismo, una formulación débil y trivial: no habría razones para no considerar tomar una precaución económicamente eficiente (es decir, no demasiado costosa) en caso de que haya amenazas graves de por medio. Además, la triple negación en la estructura del enunciado (“la falta de certeza... no puede ser usada como razón... para posponer medidas...”) hace que la misma resulte algo confusa, y sin duda, la mención a precauciones “económicamente eficientes” (en inglés cost-effective) aplicados por los Estados “de acuerdo a sus capacidades” parece propugnar un principio poco estricto. Sin embargo, esta formulación de Río es la más extendida, y una adaptación muy similar a ésta fue adoptada como ley por parte de la República Argentina (Artículo 4, Ley 25.675, Ley General de Ambiente).

En cuanto a la definición de Wingspread, puede notarse que se trata de una premisa dura sin lugar para excusas que permitan a un Estado excluirse de su aplicación. Esta formulación fuerte es, sin embargo, frecuentemente considerada en la literatura especializada (p.e. Sunstein, 2005) como “irracional”. El argumento esgrimido es que si una acción provoca una amenaza de daño y el no realizarla provoca otra amenaza de

daño, el PP recomendará al mismo tiempo a favor de la acción y en contra de ella, incurriendo en una contradicción. Este argumento, que se conoce como “objección del dilema”, resulta el contraargumento más usual esgrimido por los detractores del PP.

A pesar de las diferencias señaladas, para Sandin (1999) el análisis de las distintas formulaciones del PP permite identificar en todas ellas cuatro dimensiones que se encuentran presentes en diferentes grados de precisión y énfasis (strength), tratándose en definitiva no de interpretaciones antagónicas sino de diferentes “grados de precaución”. Según su análisis, estas dimensiones pueden formalizarse mediante la siguiente sentencia lógica (1999: 890, trad. propia):

Sí existe una amenaza (1) que es incierta (2) entonces tomar algún tipo de acción (3) es necesario (4)

- (1) Dimensión de daño. Dominio ontológico: ¿qué es un daño severo?
- (2) Dimensión de incertidumbre. Dominio epistemológico: ¿cómo se define la incertidumbre científica?
- (3) Dimensión de acción. Dominio praxiológico: ¿se debe limitar, regular, prevenir?
- (4) Dimensión de mando. Dominio normativo: ¿se debe sugerir, obligar?

El desarrollo de cada una de estas dimensiones requiere de un análisis para nada trivial que debe ser encarado rigurosamente conformando todo un programa de investigación interdisciplinar. Veamos rápidamente qué aspectos incluye el análisis profundo de cada dimensión de la sentencia lógica de Sandin.

La dimensión ontológica de daño implica que se defina con cierta precisión qué es lo que será considerado una amenaza para el PP, es decir, qué problema ocurriría de hacerse una determinada acción que podría evitarse si la misma se reemplazase por una precaución. Como partículas extremas de esta dimensión podríamos pensar: “Si un ser vivo pudiera ser dañado” y “Si el mundo pudiera ser destruido”. Está claro que ambas partículas representan extremos irracionales que no podrían ser incluidos en un PP que pudiera ser útil como premisa legislativa. En el caso de la primera partícula, es un requisito demasiado fuerte: difícil pensar que una política, tecnología o estudio científico que sea de importancia no dañe a ninguna forma de vida animal o vegetal (p.e. en el uso de bioterios en estudios farmacológicos es práctica habitual someter a pequeños roedores a estudios que terminan en su muerte). En el caso de la segunda, se trata de una partícula débil: con la excepción de las pruebas con armas nucleares, hay muy pocas acciones que podrían provocar que el mundo completo peligre su existencia. El PP que se elija para tomar decisiones racionales debería estar en algún lugar intermedio entre los extremos presentados.

Por otro lado, hay también un juego entre la precisión y la generalidad: una expresión demasiado precisa (p.e. “si más de x personas morirán”) permite saber con facilidad cuando debe aplicarse el PP y cuando no, pero termina siendo restringido al incluir muy pocas situaciones de aplicación, mientras que una partícula más general (p.e. “si algunas personas pueden ser importunadas”) produce el efecto inverso, agregando situaciones plausibles de activar el PP en detrimento de la claridad en la aplicación (pues no queda claro ni cuántas personas son “algunas” ni cuánto daño y de qué clase es el que “importuna” a las personas). Los PP que han sido efectivamente aplicados en tratados y legislación, por motivos operativos, han optado por formulaciones donde la

dimensión de daño es más bien general, de modo de cubrir más casos posibles. De hecho, el PP que propugnamos poseer esta característica, pues, como mostraremos en el ejemplo de la próxima sección, creemos que no sólo resulta una herramienta útil para tomar decisiones concernientes a políticas medioambientales, sino también para políticas sociales y tecnológicas. Resulta evidente que si se quiere cubrir toda esta gama de potenciales usos, la generalidad debe ser esencial en la definición ontológica del daño que se quiere evitar (tanto el que puede causar la acción como el que puede causar tomar la precaución).

La segunda dimensión es la epistemológica. El PP esencialmente establece que no es necesario saber a ciencia cierta que el resultado de una acción será en algún sentido malo: basta con alguna medida de plausibilidad, que, para dar una cierta confianza y racionalidad, es denominada “científica”. Señala Sandin (1999) que el tipo de cuestiones con las que debe lidiar el PP son “trans-científicas” recuperando un concepto de Weinberg (1972:209):

[las preguntas transc científicas] son preguntas que pueden ser preguntadas a la ciencia y sin embargo no pueden ser contestadas por la ciencia. (...) Si bien son, epistemológicamente hablando, cuestiones de hecho y pueden ser planteadas en el lenguaje de la ciencia, no son respondibles por la ciencia; trascienden a la ciencia. (trad. propia)

Así, las partículas que componen esta dimensión pueden tomar las siguientes formas extremas: “si hay la más leve sospecha” o “si se establece un mecanismo causal consensuado por todos los expertos mundiales”. Nuevamente, un PP racional no utilizaría ninguna de estas partículas. La primera es demasiado fuerte, pues toda innovación es pasible de sospecha, aunque fuere por motivos metafísicos: la inclusión haría que ninguna propuesta novedosa vea nunca la luz. Por otra parte, la segunda partícula es demasiado débil: a menos que la previsión del riesgo de la acción sea consensuada por todos los expertos mundiales en el asunto, la misma no sería frenada. Ello implica que virtualmente toda innovación sería aceptada e implementada, ya que bastaría un experto que esté de acuerdo en lo beneficioso de la acción (y por ende en lo dañino de la precaución). Los PP aceptados suelen pararse en un lugar intermedio e invocar a una plausibilidad que, como mencionamos, debe ser “científica”.

Ahora bien, es trabajo de la filosofía de la ciencia proveer definiciones comprensivas y precisas de “plausibilidad científica”, ya que intuitivamente se entiende por tal el hecho de poseer bases racionales para sospechar de algo sin que se sepa más allá de toda duda. Desde una racionalidad popperiana, podemos entender que ningún conocimiento que pueda poseer el ser humano está “más allá de toda duda”, todo puede ser ciertamente objetado. Pero, por supuesto, puede decirse que poseemos conocimiento que posee un estatus epistémico que hace que esté “más allá de toda duda razonable”. Y la dificultad pasa a radicar justamente en el término “razonable”. Y esta dificultad posee consecuencias.

El análisis de riesgos como disciplina posee métodos cuantitativos estocásticos que permiten prever escenarios futuros, asignarles una probabilidad y una medida de costo, y a partir de ello los expertos pueden efectuar distintos análisis (en general variaciones del llamado “análisis costo-beneficio” para tomar decisiones racionales. No es alcance de este trabajo el análisis y crítica de dicho método, pero sí nos

concentraremos en la cuestión de los modelos probabilísticos de previsión de riesgo y efecto futuro.

En su texto clásico sobre teoría de la decisión y teoría de juegos, Duncan Luce y Howard Raiffa (1957) propusieron algunas nociones que se fijarían como referencias permanentes en el área. Se establece que el proceso de toma de decisión funciona diferente ya sea que el agente decisor se encuentre en un contexto de certeza, riesgo o incertidumbre (y se añade una cuarta categoría, surgida de una mezcla de riesgo e incertidumbre donde funcionarían las inferencias estadísticas). Así, se definen dichas nociones de la siguiente manera:

(a) Certeza si se sabe que cada acción lleva invariablemente a una salida específica (las palabras prospecto, estímulo, alternativa, etc. también son usadas).

(b) Riesgo si cada acción lleva a uno de un conjunto de salidas específicas posibles, cada salida ocurriendo con una probabilidad conocida. Las probabilidades se asumen conocidas para el decisor. Por ejemplo, una acción puede llevar a esta salida riesgosa: una recompensa de \$10 si una moneda sale cara y una pérdida de \$5 si sale ceca. Por supuesto la certidumbre es un caso degenerado de riesgo donde las probabilidades son 0 y 1.

(c) Incertidumbre si cada acción tiene como consecuencia un conjunto de posibles salidas específicas, pero donde las probabilidades de dichas salidas son completamente desconocidas o no son significativas. (Luce & Raiffa, 1957: 13, trad. propia)

Si se está en un contexto donde no se conocen las salidas posibles de una acción, se dirá que se está en un contexto de ignorancia (por ejemplo, Shrader-Frechette, 1991). Steel argumenta que estas definiciones que son basales al fundamento de la teoría de la decisión, son problemáticas. La primera dificultad aparece con la esencia ambivalente de la noción de probabilidad. Dada la centralidad del argumento, citaremos in extenso:

Matemáticamente, la probabilidad es una función que satisface unos pocos criterios formales (...): por ejemplo, la probabilidad de un espacio de salidas entero debe ser igual a 1. Pero la definición de una función de probabilidad no dice nada acerca de qué representan las probabilidades, si es que representan algo. (...) las interpretaciones de la probabilidad pueden ser divididas en dos grupos principales: interpretaciones de chances objetivas, de acuerdo a las cuales las probabilidades representan algún proceso estocástico operando en el mundo, e interpretaciones de probabilidades personales, de acuerdo a las cuales las probabilidades representan los grados de confianza de alguna persona racional real o ideal. Para ilustrar la diferencia entre chances objetivas y probabilidades personales, considere una probabilidad asignada a la proposición de que un jugador top ganará su primer partido en un torneo de tenis. Una chance objetiva en este caso puede ser entendida en términos de la frecuencia relativa de casos en la que los jugadores top emergen victoriosos en las primeras rondas de ese torneo. En cambio, una probabilidad personal [también llamadas subjetivas] representaría el grado de confianza de alguna persona hacia la proposición de que el jugador top ganará. (97-98, trad. propia).

En las definiciones de Luce y Raiffa no queda claro cuál tipo de probabilidad está en juego. En la definición clásica similar aunque más antigua de Frank Knight (1921), se explicita que la probabilidad debe ser frecuencial. El problema de adoptar este tipo de probabilidad es que para las políticas novedosas donde propugnamos que el

PP sea la base para la toma de decisiones rara vez la información frecuencial esté disponible. Casi ninguna política innovadora poseerá información frecuencial relevante como para poseer confianza en la predictibilidad de la salida de un curso de acción, y habrá que analizar contextualmente en cada caso si la información obtenida de una distribución de frecuencia puede extrapolarse temporal y geográficamente. Por otro lado, queda claro que la probabilidad personal es subjetiva, en cuyo caso se está realizando un salto de fe hacia quien la sugiere, generalmente un experto. Así, puede decirse que sea cual sea la probabilidad que se utilice, la noción de riesgo clásica parece insuficiente para definir una situación real. Así también lo expresa Terje Aven (2003:x):

Se hicieron referencias a alguna literatura restringiendo el concepto de riesgo a situaciones donde las probabilidades relativas a salidas futuras son conocidas, e incertidumbre para aquellas situaciones más comunes de probabilidades desconocidas. Yo no creo que nadie utilice realmente esta convención y ciertamente espero que así sea. La misma viola la interpretación intuitiva de riesgo, la cual está cercanamente relacionada con situaciones de impredecibilidad e incertidumbre. (trad. propia)

Las complicaciones que aparecen en la dimensión epistemológica entonces son las relativas a cómo puede determinarse el riesgo habida cuenta de los cuestionamientos a la propia noción de riesgo, y qué sucederá luego en un contexto de incertidumbre.

En primer lugar, gran parte de la literatura especializada en el PP (y también, por ejemplo, la legislación argentina) separan la condición de riesgo e incertidumbre bajo la formulación clásica de Luce y Raiffa para proponer que el PP sólo operará en contextos de incertidumbre, es decir, con conocimiento de los escenarios posibles de un curso de acción, aunque con desconocimiento de sus probabilidades de ocurrencia. En el caso de riesgo, donde se conocen tanto los escenarios de salida como sus probabilidades de ocurrencia, ya no operaría el PP sino otro principio distinto, denominado Principio de Prevención. Steel se opondrá a esta separación, ya que sus objeciones conceptuales a la formulación clásica de Luce y Raiffa lo llevan a utilizar para su análisis un concepto propio: la “incertidumbre científica”, definida como “ausencia de un modelo cuya validez predictiva acerca de sus salidas estén bien confirmadas empíricamente” (2015: 103, trad. propia). Esta definición lleva a que tanto escenarios anteriormente definidos como escenarios de riesgo y otros de incertidumbre queden englobados en una misma categoría, donde el PP resulta válido. Así, adoptando la definición de Steel como categoría totalizante, la dicotomía entre precaución y prevención queda colapsada. Esto resulta una alternativa conservadora racional, pues resulta algo más sincera sobre la imposibilidad humana de conocer el futuro: siempre hay una probabilidad de que sucedan imprevistos, y la alternativa propuesta provoca que el agente decisor se encuentre más alerta que bajo las definiciones clásicas.

Este baño de humildad es compatible con la noción de “ciencia post-normal” (Functowicz & Ravetz, 1994), el cual lidia con la incertidumbre no vía técnicas estocásticas cuantitativas al estilo del método clásico Monte Carlo, sino asimilando la idea de que los contextos donde hay que tomar decisiones políticas poseen las características de los sistemas complejos, y por ende son necesariamente impredecibles. La ciencia post-normal también tiene en cuenta la democratización del conocimiento, la integración de las complejidades éticas en los modelos para la toma de decisiones y la “extensión de la comunidad de pares para el aseguramiento de la calidad” (Functowicz & Ravetz, 1994:198, trad. propia). En estos contextos complejos no resultan sinceras las

estimaciones probabilísticas, son terrenos donde se hace necesaria la precaución, herramienta que puede lidiar con el “disenso razonable”, concepto desarrollado en la contribución de Hernán Miguel a este volumen.

Esta cuestión de la democratización del conocimiento hace que la dimensión epistemológica no se agote en lo que los expertos y sus modelos (por más empíricamente validados que sean) puedan aseverar. Se necesita de la participación del público para obtener consensos que den legitimidad a las decisiones. Para ello, políticas como las que analiza López Cerezo en su contribución a este volumen se hacen mandatorias para que la opinión ciudadana sea fundada y racional. De otro modo, los gobiernos serían tecnocracias, dictaduras de los expertos.

La tercera dimensión del PP en el esquema de Sandin es la dimensión praxiológica, de acción. Aquí la partícula que instancie esta dimensión en la premisa precautoria debe proponer qué hacer ante el conocimiento (en el grado definido por la segunda dimensión) de la amenaza (de la gravedad definida por la primera). Partículas extremas podrían ser “retrasar la acción una semana” y “prohibir total y definitivamente”. Puede verse fácilmente cuál es la partícula débil y cuál la fuerte. Es necesario aclarar que el PP propone tomar acciones precautorias, y éstas pueden ser de variada naturaleza: la cancelación de la acción no es la única alternativa. Se puede propugnar pruebas piloto, controles adicionales, implementaciones paulatinas, etc. Así, posiciones intermedias son también plausibles en esta dirección.

La cuarta dimensión es de mando: y tiene una relación especial con el tipo de normativa donde se incorpora la premisa precautoria. Esta partícula puede tomar las formas extremas “sugerir” y “obligar”. Los PP normalmente toman la opción más fuerte, ya que se supone que instancian un compromiso fuerte por evitar las amenazas de las innovaciones mediante decisiones racionales. Podríamos, como lo hace Steel (2015), desestimar esta dimensión, ya que entendemos que siempre el PP siempre debe ser mandatorio.

En definitiva, toda formulación del PP comparte la estructura propuesta por Sandin (1999), donde las partículas analizadas se conjugan para conformar el todo de la sentencia. Así, la variación de las partículas es lo que da origen a las distintas formulaciones existentes, y les confieren sus distintas propiedades de fuerza y precisión.

Otra cuestión que permite echar luz sobre la diversidad de formulaciones del PP la dan Ahteensuu & Sandin (2012) cuando afirman que es posible caracterizar el rol del PP de tres maneras alternativas, ya sea como:

- a) Requerimiento procedimental: el PP proveería restricciones generales a cómo deben tomarse las decisiones.
- b) Regla de decisión: el PP permitiría seleccionar entre un abanico de alternativas posibles.
- c) Regla epistémica: el PP impone criterios acerca de cómo deben proceder las inferencias científicas ante el riesgo de que se comentan errores.

Steel (2015) hace notar que una formulación como la de Río '92 toma el rol de requerimiento procedimental, ya que simplemente establece como restricción para la toma de decisión que el proceso decisorio no se paralice ante la falta de certeza científica. A este tipo de formulación Steel le llama el Principio de Metaprecaución (MPP), y propone que siempre debe formar parte de los argumentos decisorios. Pero el

PP propiamente dicho tiene que ser más fuerte, a fin de proveer a los decisores los otros dos roles: debe proveerse la posibilidad de seleccionar entre alternativas y a su vez debe establecerse cómo llevar adelante las investigaciones científicas relevantes para el problema sobre la premisa de la no-neutralidad del conocimiento y la probabilidad de error. Por otra parte sostiene que los niveles de daño y de seguridad aceptables deben ser objeto de deliberación democrática debiendo tenerse siempre presente en el debate la idea de “proporcionalidad” entendiendo que la medida precautoria seleccionada se debe corresponder con la plausibilidad y la severidad de la amenaza a enfrentar (como dice el dicho popular, no mates a un mosquito con un cañón). La única restricción en este procedimiento es que no debe resultar del consenso una política de acción que sea paralizante. En definitiva, para Steel el PP debe cumplir los tres roles anteriormente señalados en simultáneo, para lo cual el PP debe llevar aparejado una premisa adicional, el MPP.

Vale la pena hacer mención de la posición que tiene la epistemología del PP respecto a la no-neutralidad del conocimiento científico. Steel (2015) toma como anclaje el argumento clásico del riesgo inductivo (ver por ejemplo Churchman (1956), Hempel (1965) y Gómez (2014)). El mismo sostiene que lo que es considerado “evidencia científica suficiente” de que una determinada acción no representa un riesgo refleja un juicio de valor que sopesa el costo relativo de una regulación que quizás no sea necesaria versus el costo del error y el problema desencadenado por éste. Es decir, el experto decide, y en su decisión entran necesariamente factores no cognitivos (éticos, políticos, religiosos, en definitiva ideológicos), y en definitiva se sopesa, antes de decidir, qué peso se le dará a la posibilidad de obtener un falso positivo (es decir, aseverar que la acción tendrá consecuencias nefastas cuando no las iba a tener) y a la posibilidad de un falso negativo (es decir, aseverar que la acción tendrá consecuencias positivas cuando en realidad tendrá consecuencias nefastas). Está claro que el sistema socio-técnico-científico es pro-innovación, y por ende se suele asignar un peso mayor a los falsos positivos: implícitamente se considera terrible no innovar, minimizándose la posibilidad de consecuencias negativas de la innovación. El enfoque precautorio busca que, al explicitar la no-neutralidad del conocimiento, se asigne un peso más parejo a la potencialidad de la ocurrencia de ambos tipos de error.

3. Un caso de aplicación del PP sobre una controversia social: el voto electrónico

Como ya mencionamos, si bien las formulaciones del PP hacen referencia al alcance del principio a riesgos sobre la salud y/o el ambiente, creemos que el mismo puede ser ampliado a cuestiones más difusas, pero también importantes, que refieren a las consecuencias sociales de las nuevas tecnologías (sobre la premisa de que las tecnologías no son meros instrumentos neutrales). Un caso de discusión actual en la Argentina en el que consideramos que la aplicación del PP resulta pertinente es el del voto electrónico.

En Argentina se utiliza desde hace muchos años un sistema electoral basado en una boleta de papel. El elector entra a un cuarto (“cuarto oscuro”) donde se encuentra solo, y allí tiene a su disposición múltiples boletas donde se presentan las distintas alternativas ofrecidas por los partidos políticos. El elector elige su opción deseada, la coloca en un sobre y lo cierra, y posteriormente lo deposita en una urna. Así, el voto es

secreto y anónimo. Al final de la jornada de voto, se abren las urnas y se cuentan manualmente los votos que obtuvo cada alternativa bajo la observación de fiscales voluntarios (generalmente dispuestos por los partidos políticos, aunque cualquiera puede serlo), y se generan reportes que van al comando central donde se recibe la información de todas las mesas del país.

El proceso de escrutinio resulta largo y tedioso, las tendencias registradas en boca de urna por los medios masivos de comunicación a menudo resultan desacertadas, y recién pasadas varias horas se conocen los ganadores definitivos en los lugares pequeños donde vota poca gente. Las metrópolis deben esperar un poco más.

Por otra parte, a menudo hay denuncias de fraude que obligan a realizar recuentos, lo que genera mayor dilación. El sistema no es a prueba de falla, y puede haber imprecisiones, tanto por parte de los que cuentan los votos como por parte del propio votante que podría votar algo que no quería, especialmente a partir de la implementación del recorte de boletas (pueden colocarse recortes de distintas boletas, en el caso que se desee votar a un sujeto de un partido para un cargo (p.e. presidente) y a otro de otro partido para otro cargo (p.e. concejal municipal). El sistema posee también una logística compleja y costosa. La posibilidad de fraude está siempre latente, principalmente por la compra de voluntades por parte de los aparatos de los partidos políticos, que ofrecen pequeños beneficios a votantes en situación de vulnerabilidad socioeconómica a cambio de votos, y pueden implementar mecanismos como el del “voto cadena”³ para asegurar, a través de la ruptura del secreto electoral, que los votantes cumplan su parte del trato. Por otro lado, también se suceden en distritos poco fiscalizados que desaparezcán las boletas de algunos partidos políticos desfavorecidos, enfrentándose el votante con un cuarto oscuro que no dispone de ellas. Todo esto sin duda atenta contra la transparencia electoral, a pesar de lo cual en Argentina se suele entender que estos mecanismos por su magnitud no llegan a cambiar las tendencias de las elecciones y por ende se suele aceptar como legítimos los resultados de las mismas, más allá de denuncias aisladas que poseen poca trascendencia mediática.

Sin embargo, hay una innovación tecnológica nacida para solucionar este tipo de problemas relacionados al sistema electoral basado en papel: el llamado “voto electrónico”. Si bien existen múltiples modalidades posibles del mismo, nos concentraremos en la que intentó imponer el oficialismo argentino a mediados del año 2016,⁴ describiéndolo rápidamente.

El sistema BUE (Boleta Única Electrónica) fue implementado en Salta y Ciudad de Buenos Aires, y se buscó extender a las elecciones legislativas nacionales a suceder en el año 2017. Aquí el elector también entra a un cuarto oscuro, pero en éste ya no se encuentran las boletas con las distintas alternativas, sino una computadora especial que despliega en su pantalla las distintas opciones para los distintos cargos disputados. El elector elige presionando sobre la pantalla táctil a sus candidatos, luego de lo cual se imprime un ticket con un chip que almacena la información sobre las preferencias del elector, pero en forma anónima, por lo que no es posible asociar al elector con su elección a posteriori. La boleta electrónica es depositada en un sobre cerrado en una

³ Consiste en que un votante robe en su mesa uno de los sobres sellados por el presidente de mesa, y en ese sobre se coloca la boleta de la alternativa que se desea favorecer. El sobre es entregado a la persona obligada, la cual debe introducir en la urna dicho sobre, mientras lleva el suyo a la siguiente persona obligada que repite el proceso.

⁴ <http://segundoenfoque.com/macri-impulsa-reforma-electoral-con-voto-electronico-36-229054/> (última visita: 08/02/17)

urna similar a las utilizadas anteriormente. A la hora del escrutinio, el presidente de mesa, debe pasar una a una las boletas en un lector que pasa la información a un software específico para el conteo, mientras despliega en una pantalla cada opción procesada, de modo que los fiscales pueden chequear que lo que dice la pantalla es lo mismo que está en la boleta. También es posible, al final del escrutinio, comparar si lo que dice la pantalla es lo mismo que lo que se obtiene en un conteo manual tradicional. La información final obtenida en el escrutinio es comunicada al centro de cómputo central.⁵

La cámara de diputados autorizó la reforma electoral propuesta por el Poder Ejecutivo, aunque finalmente la cámara de senadores la rechazó, por lo cual las elecciones legislativas del 2017 serán, por lo que se sabe hasta ahora, mediante el sistema tradicional basado en papel.⁶ Esto de ninguna manera es un acta de defunción para el voto electrónico, ya que el tema puede ser retomado en cualquier momento, puesto que hay múltiples sectores del arco político que defienden las ventajas del mismo. Entonces cabe preguntarse: tomando al PP como premisa para una elección racional, ¿qué respuesta sugerimos para este interrogante? ¿Voto electrónico sí o no?

Lo primero que tenemos que hacer es construir una formulación del PP en base a la información contextual y los datos disponibles, teniendo en cuenta la estructura formal propuesta por Sandin (1999) y los agregados de Steel (2015).

Lo primero que habría que tener en cuenta es introducción de un MPP. Bastará tomar una versión ligeramente adaptada de la formulación de Río '92 a tal fin. Resaltaremos las partes modificadas: “Donde haya amenaza de daños serios o irreversibles, la falta de certeza científica no puede ser usada como razón para posponer medidas para prevenir la degradación en el sistema electoral nacional.”

Básicamente, hemos eliminado la partícula “económicamente eficientes” de la formulación de Río pues creemos que el criterio económico es de escasa importancia a la hora de tomar una decisión sobre la naturaleza del sistema electoral de un país. De todas maneras, si bien señalamos más arriba que algunos detractores del sistema clásico basado en papel sostienen que el mismo posee altos costos logísticos, la adquisición del hardware, el software y el mantenimiento y auditoría de los sistemas necesarios para el funcionamiento del voto electrónico serían sustancialmente más altos según Busaniche y Heinz (2008).

Por otro lado, como deseamos tomar una decisión que no se relaciona con el medioambiente sino con el sistema electoral nacional, cambiamos el locus de la precaución hacia este último.

Ahora ya disponemos de la premisa metaprecautoria que nos incita a que habiendo alguna plausibilidad de algún tipo de peligro que pueda menoscabar la integridad del sistema electoral, no podemos utilizar como excusa una falta de certeza científica. Ciertamente, no tenemos certeza de que el voto electrónico pueda ser problemático, puesto que más allá de ciertas denuncias⁷ en última instancia los procesos electorales piloto en Salta y Buenos Aires (además de algunos otros en el territorio argentino) fueron finalmente aceptados. Pero por otra parte, existe plausibilidad de que

⁵ <http://web.archive.org/web/20150503002552/http://www.vot-ar.com.ar/es-ar/sistema-de-votar/> (última visita: 08/02/17)

⁶ <https://www.pagina12.com.ar/5171-el-voto-electronico-se-queda-sin-corriente> (última visita: 08/02/17)

⁷ <http://www.perfil.com/politica/salta-denuncian-irregularidades-en-el-sistema-de-voto-electronico-0412-0066.phtml> (última visita 08/02/17)

haya problemas en la característica más importante de un sistema electoral: la transparencia, la cual resulta un valor de importancia capital, pues es condición necesaria (no suficiente) para la legitimidad de los procesos electorales, y ésta a su vez es condición necesaria (no suficiente) para la gobernabilidad del país.

Tanto el hardware como el software son “cajas negras” de una complejidad tecnológica tal que el votante no puede saber cómo se dan los procesos internos de la máquina, y por ende no puede comprenderla. El sistema BUE en este sentido parecería que no tiene problemas, pues el elector no necesita saber cómo trabaja la máquina, sino simplemente cómo utilizarla y dónde realizar la verificación de la concordancia entre sus preferencias y lo que imprimió. Esto mismo se da análogamente con el presidente de mesa y fiscales. Sin embargo, la no comprensión de los mecanismos genera ciertamente una desconfianza en los usuarios que no debe ser desestimada.

Más relevante aún, expertos argentinos han demostrado que mediante medios tecnológicos muy sencillos (un Smartphone y una radio)⁸ es posible saber qué opciones eligió el elector y a su vez también es posible adulterar el chip de la boleta a fin de que registre múltiples opciones.

Un experimento similar realizado en Holanda en 2008 hizo que este país diera marcha atrás con el voto electrónico y volviese al sistema basado en papel.⁹ De hacerse masivas las denuncias sobre la posibilidad de hackear los chips de las boletas electrónicas, es de esperarse que haya consecuencias catastróficas en la confianza que los electores tienen sobre el sistema electoral. Así pues, los datos indican que existe plausibilidad científica de daños serios o irreversibles en el sistema electoral, y el MPP indica entonces que no podemos excusarnos en la falta de certeza. Procedamos a tomar una decisión.

Para tomar la decisión final, tenemos que construir un PP a partir de sus elementos constitutivos, señalados por Sandin (1999).

Para la dimensión del daño, podemos reducir, a fin de simplificar el análisis, en una sola característica del sistema electoral, por ser la más importante: como ya dijimos, será la transparencia. Entonces construyamos una partícula que la incluya: “Si hay peligro de que la transparencia electoral sea afectada de tal forma que la opinión pública generalizada sufra la pérdida de confianza en ella”.

Para la dimensión epistemológica, tenemos que señalar que para activar el PP debe haber plausibilidad, debe haber elementos para una sospecha científicamente fundada de la existencia de riesgo. Los datos que señalamos respecto a los experimentos de hackeo del BUE y los casos históricos suscitados en países con experiencias previas con el voto electrónico nos sugieren, como ya dijimos, que tal plausibilidad científica existe. La partícula puede ser: “Si hay plausibilidad científica de que ocurra la amenaza”.

Para la tercer dimensión (la de acción) tenemos que decidir qué acción tomar. Aquí hay varias acciones posibles. Puede prohibirse terminantemente o puede sugerirse que se posponga la acción (la implementación del voto electrónico) hasta que se arbitren medios de evitar el hackeo. Utilicemos esta versión un poco más débil, a fin de no pecar de extremistas: “la innovación del sistema electoral deberá posponerse hasta poder

⁸ http://www.clarin.com/next/voto-electronico-hackers-conteo-asistido_0_Hym-utA1x.html (última visita 08/02/17)

⁹ <http://www.cba24n.com.ar/content/por-que-alemania-y-holanda-rechazaron-el-voto-electronico> (última visita 08/02/17)

aseverar que los medios existentes y públicamente conocidos de adulteración de los votos son evitables”.

La cuarta dimensión no es necesario que la analicemos: la importancia de la integridad del sistema electoral es mandatoria, luego no es necesario introducir una partícula específica. El PP que proponemos entonces tendría la siguiente formulación:

Si existe plausibilidad científica de que haya peligro de que la transparencia electoral sea afectada de tal forma que la opinión pública generalizada sufra la pérdida de confianza en ella entonces la innovación del sistema electoral deberá posponerse hasta poder aseverar que los medios existentes y públicamente conocidos de adulteración de los votos son evitables.

Ahora bien, un PP tiene que ser consistente, es decir, no puede recomendar en contra de una acción ni en contra de su precaución. Para asegurarnos que nuestra formulación es consistente, hay que chequear si permanecer con el sistema electoral primigenio es recomendada por ella.

Hemos señalado ya que el sistema basado en papel tiene varios problemas, pero nuevamente nos concentraremos en el tema de la transparencia a fin de simplificar el análisis. Sugerimos que los métodos espurios que se sustancian en tretas como el del “voto cadena” y el robo de boletas son la forma más peligrosas en que se afecta la transparencia del sistema electoral actual. Sin embargo, los expertos de los países que dieron marcha atrás como Holanda y Alemania insisten que la misma goza de mayor confianza por parte de los electores, pues la comprenden perfectamente y saben auditarlas. En todo caso, como ya señalamos, parece que la existencia de estas prácticas, dada su magnitud, no logra menoscabar la confianza que tiene la ciudadanía (tanto en Argentina como en estos países) en el sistema basado en papel, mientras las denuncias por los problemas con el voto electrónico se acumulan, y varias ONG de transparencia realizan una cruzada internacional contra el mismo (ver Busaniche y Heinz, 2015).

En definitiva, si bien hay plausibilidad de que la transparencia del sistema no sea ideal, no hay razones para creer que las prácticas espurias (que existen hace varios años) empeorarán la confianza que hoy en día se tiene en el sistema, que bien puede no ser total, pero sí es suficiente como para asegurar la legitimidad de los gobernantes. Luego, el MPP no sugerirá que se innove sobre esto con un sistema cuyas características actuales presenta plausibilidad de menoscabar esta frágil confianza. Aunque, dadas las problemáticas existentes, una innovación tecnológica menos vulnerable sería bienvenida.

Se espera entonces que el presente ejemplo empírico muestre cómo puede utilizarse una heurística para tomar decisiones basándose en el PP, y cómo con dicha heurística puede explicitarse una racionalidad beneficiosa no sólo en el área medioambiental sino también en las áreas política, educativa y tecnológica.

4. Conclusiones

En este trabajo exploramos algunas de las formalizaciones que existen en la literatura sobre el PP con el fin de arrojar luz sobre las dificultades que éste posee. A través de la indagación de su lógica subyacente, intentamos mostrar su utilidad como premisa argumental y así explicitar por qué lo consideramos un avance fundamental para el desarrollo de una mejor evaluación socio política y tecnológica, compatible con

el hecho de que el ser humano es falible y su conocimiento sobre el mundo es en definitiva parcial e incompleto. Se trata de un enfoque que, en última instancia, resulta en una muy necesaria expresión de humildad.

Si la evaluación social de las tecnologías ha de ser racional, sin importar qué noción de racionalidad estemos considerando, el decisor deberá justificar su decisión, explicitar su argumento. Sostenemos que a pesar de las dudas que el PP tiene para gran parte de la comunidad académica, resulta una premisa que de ser agregada a los argumentos sobre las evaluaciones tecnológicas, llevará a decisiones más justas, seguras y en definitiva, apropiadas para evitar las catástrofes que pueden suceder cuando las tecnologías se salen de control. Parafraseando la clásica demanda heideggereana se trata de que “no sea un dios el que venga a salvarnos”, sino que lo hagamos nosotros mismos como sociedad informada y comprometida con el futuro.

Bibliografía

AHTEENSUU, M., SANDIN, P. (2012). "The Precautionary Principle". En S. ROESER; R. HILLERBRAND; P. SANDIN; M. PETERSON (eds.), *Handbook of Risk Theory*, vol. 2, Dordrecht: Springer. pp. 961-978.

AVEN, T. (2003). *Foundations of Risk Analysis: A Knowledge and Decision-Oriented Perspective*. Chichester: John Wiley & Sons.

BIJKER, W. (2005). "¿Cómo y por qué es importante la tecnología?". *Redes*, 11 (21). pp. 19-53.

BUSANICHE, B., HEINZ, F. (2008). "Problemas centrales detectados". En B. BUSANICHE; F. HEINZ; A. REZINOVSKY (eds.), *Voto electrónico: los riesgos de una ilusión*. Córdoba: Fundación Vía Libre. pp. 27-36.

CHURCHMAN, C. (1956). "Science and Decision Making". *Philosophy of Science*, 22. pp. 247-249.

FUNTOWICZ, S., RAVETZ, J. (1994). "The Worth of a Songbird: Ecological Economics as a Post-Normal Science". *Ecological Economics*, 10 (3). pp. 197-207.

GARDINER, S. (2006). "A Core Precautionary Principle". *Journal of Political Philosophy*, 14. pp. 33-60.

GÓMEZ, R. (2014). *La dimensión valorativa de las ciencias: hacia una filosofía política*. Bernal: Universidad de Quilmes.

HEMPEL, C. (1965), "Science and Human Values". En C. HEMPEL, (ed.), *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*. New York: The Free Press. pp. 81-96.

KNIGHT, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. New York: Houghton, Mifflin Company.

LUCE, R., RAIFFA, H. (1957). *Games and Decision: Introduction and Critical Survey*. New York: John Wiley & Sons.

QUINTANILLA, M.A. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico, y otros ensayos de filosofía de la tecnología*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.

SANDIN, P. (1999). "Dimensions of the Precautionary Principle". *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 5 (5). pp. 889-907.

_____ (2004), "The Precautionary Principle and the Concept of Precaution". *Environmental Values*, 13. pp. 461-475.

SHRADER-FRECHETTE, K. (1991). *Risk and Rationality: Philosophical Foundations for Populist Reforms*. Berkeley: University of California Press.

STEEL, D. (2015). *Philosophy and the Precautionary Principle: Science, Evidence, and Environmental Policy*. Cambridge: Cambridge University Press..

SUNSTEIN, C. (2005). *Laws of Fear: Beyond the Precautionary Principle*. New York: Cambridge University Press.

WEINBERG, A. (1972). "Science and Trans-Science". *Minerva*, 10 (2). pp. 209-222.