# Sobre la democratización de la ciencia y la tecnología

• RODRIGO AROCENA

*Rector de la Universidad de la República*

*A la memoria de Mischa Cotlar, mi maestro, científico sobresaliente y ser humano sin par, que se nos fue en enero del 2007 cuando, con más de noventa años, seguía enseñando matemática y trabajando en pro de un Centro para la Unidad de la Ciencia y la Ética*

## RESUMEN

La democratización de las relaciones sociales contribuye a mejorar la calidad material y espiritual de la vida colectiva. Para impulsar la democracia deben afrontarse problemas que cambian cuando se modifican los factores de poder social. En la actualidad, estamos comenzando a vivir en sociedades de base científica, porque a través de su unión con la tecnología, la ciencia se convierte en la principal fuerza de producción -y destrucción de nuestra época- y por ello en base de las relaciones de poder.

Las relaciones de dominación tienen cada vez más que ver con el acceso al conocimiento y al control sobre su generación y uso. Y la democratización de la ciencia, para que favorezca a los más, supone un compromiso ético que debe orientar tareas múltiples, por lo menos en las dimensiones filosófica, colectiva y relacional, republicana y comunitaria. En las sociedades de base científica, la lucha por defender y ampliar la democracia debe incorporar cuestiones clave, como la generalización del acceso a la enseñanza avanzada, y la democratización de las ciencias en un sentido amplio.

## *ABSTRACT*

*Social relations democratization contributes to improve material and spiritual quality of collective life. In order to promote democracy it is necessary to confront problems that change when social power factors are modified. At the present time, we are beginning to live in scientific-based societies, because through its union with technology, science becomes the main production force -and also destruction at the present time- and due to it science becomes as the power relationships basis.*

*Domination relationships are more and more related to the knowledge access, and with the control over knowledge generation and usage. Science democratization, to be able to benefit the most people assumes an ethical commitment that must guide multiple tasks, at least in the philosophical, collective and relational, republican and communitarian dimensions. In scientific-based societies, the fight to defend and to extend the democracy, must comprehend key questions, such as access generalization to advanced education and sciences democratization in a wide sense.*

## INTRODUCCIÓN

Este ensayo asume, como punto de partida, que la democratización de las relaciones sociales es un objetivo valioso, pues en general contribuye a mejorar la calidad material y espiritual de la vida colectiva. En aras de la brevedad, no se argumentará a favor de tal afirmación, ni se analizará la noción -sin duda problemática- de democratización. En relación a la afirmación de partida, sólo se subrayará que no se refiere a la democracia, en tanto régimen o "situación", sino a la democratización, en tanto conjunto de procesos variados, siempre cam-

biantes y nunca acabados. Quienes quieren, de un modo u otro, impulsar la democracia, deben afrontar problemas que cambian cuando se modifican los principales factores de poder social. En una primera aproximación, a elaborar sumariamente más adelante, cabe decir que estamos empezando a vivir en sociedades de base científica porque, a través de su "matrimonio" con la tecnología, la ciencia se ha convertido en la principal fuerza de producción y destrucción de nuestra época y, por consiguiente, en la base principal de las relaciones de poder económico, militar, político e ideológico. En tal perspectiva, la interrogante que constituye el *hilo conductor* para las embrionarias reflexiones que aquí se presentan es la siguiente: ¿cómo se plantean los problemas de la democracia en las sociedades de base científica?

Abordaremos la pregunta rozando algunos grandes enfoques, de variada orientación, cuya consideración más pausada puede colaborar a proponer respuestas.

## DEMOCRACIA VERSUS CIENCIA

Las dos grandes nociones que nos ocupan tienen algo relevante en común: tanto la ciencia como la democracia constituyen procedimientos que la sociedad cultiva para validar formas del accionar colectivo. La investigación científica respalda, por ejemplo, acciones bélicas o sanitarias; las decisiones democráticas también. Pero los respectivos criterios de validación son, en principio, diametralmente opuestos. Suele repetirse que en la ciencia no se vota, aserción obvia cuya contrapartida -quizás no tan obvia- sería "en la democracia no se demuestra ni verifica". La ciencia tiene como ideal normativo el alcanzar la verdad mediante procedimientos que combinan la experiencia y la razón. La democracia -como lo dice una de las formulaciones más antiguas y elocuentes, la oración fúnebre que en el siglo V AC Tucídides atribuyó a Pericles- apunta a garantizar a todos la justicia mediante leyes forjadas de acuerdo a procedimientos que "favorecen a los más en lugar de a los menos".

Establecer por votación las causas de una enfermedad constituiría la negación de la ciencia. Definir desde la academia la reforma de la salud constituiría la negación de la democracia. Sin desmedro de ello, hay espacio para sostener que los ideales definitorios y las disposiciones espirituales que inspiran a la ciencia y a la democracia no son tan contrapuestos como suele darse por descontado. Esbozaremos algunos argumentos en esa dirección, que tienen sentido especialmente si, en vez de la ciencia como conocimiento y de la democracia como régimen, nos interesamos por la investigación científica y la democratización como procesos desplegados a lo largo del tiempo, intrínsecamente cambiantes. Reconocer algunas

*Quienes quieren impulsar la democracia, deben afrontar problemas que cambian cuando se modifican los principales factores de poder social.*

similitudes entre ambos puede ser de valor para las prácticas en uno y otro caso, así como también, y fundamentalmente, para el gran terreno de encuentro de tales prácticas que es la educación.

La similitud a la que nos referimos la sugiere ya el origen común de la ciencia propiamente dicha y de la democracia, allá por el siglo VI AC en las ciudades griegas, donde los mismos grupos buscaban averiguar, mediante la observación y la discusión racional, cuáles son las leyes que rigen el cosmos y cuáles las que deben regir a la polis.

El ideal de la ciudad griega, que alumbró la construcción de la democracia ateniense, es el de una comunidad de seres humanos que, desde valores compartidos, afronta problemas intercambiando abiertamente argumentos con la expectativa de llegar a soluciones cuya validez sea alta y comprensible, de donde es aceptable para muchos, si no para todos. ¿Es muy distinto el ideal de la comunidad científica?

Ambos ideales, en la visión de ellos que aquí se defiende, tienen en común la relevancia de la comunicación y un postulado de igualdad, que por cierto dan lugar a

prácticas diferentes en uno y otro caso. Todos sabían en Atenas que la influencia política de Pericles no era igual a la de otro ciudadano cualquiera pero, a la hora de definir una cuestión, sus puntos de vista prevalecían si era capaz de comunicarlos convincentemente a un número suficiente de personas interesadas en el punto, todas las cuales tenían igual incidencia en la votación definitoria. Ningún simpatizante de la Real Sociedad ignoraba que la influencia de Newton no era igual a la de otro cualquier aficionado a la ciencia pero, a la hora de establecer un resultado nuevo, su propuesta prevalecía si era capaz de comunicarla convincentemente a otros cuya capacidad básica para llegar a entenderla, si estaban dispuestos a dedicar a ello el tiempo suficiente, se asumía en principio igual.

Como apunte al pasar, cabe señalar que la reflexión epistemológica "post positivista" tiende a caracterizar al conocimiento científico, más que por su objetividad, por su intersubjetividad, vale decir, por su capacidad de ser comunicado convincentemente entre seres que, más allá de todas sus diferencias naturales y culturales, comparten el atributo básico de la razón humana. Allí radica el cimiento de la pretensión "universalista" de la democracia que, sin ignorar especificidades y valorando pluralidades, es una fuente de inspiración para la práctica en comunidades diferentes y en distintos ámbitos de la vida colectiva.

*En términos históricos, es relativamente reciente la conversión del conocimiento científico y tecnológico en* palanca *fundamental del crecimiento económico*

La vinculación entre razón humana, ciencia y democracia impone destacar que la sobrevaloración de esa razón constituye un gran obstáculo tanto para la democratización como para la investigación. Nadie expresó esa tendencia permanente de la historia con la brillantez de Platón, que -en textos literariamente maravillosos y duraderamente sugerentes- presentó lo que cabe llamar la razón orgullosa, todopoderosa y única fuente de conocimientos, reservada a unos pocos, los que pueden llegar a ser sabios y, por eso mismo, deben ser los dirigentes o "guardianes" de la ciudad.

Esa concepción liquida a la democracia y esteriliza a la ciencia. Pero no constituye un asunto del pasado. En sociedades de base científica, si en vez de los ideales similares de la investigación y la democratización, los que cobran fuerza son sus reales contrapositores, se ahondarán las diferencias entre las minorías que "saben" o controlan a los que saben y las mayorías, lo que irá en desmedro probablemente de la ciencia y seguramente de la democracia.

Tales riesgos impulsan a *bucear* en ciertas tendencias profundas de la evolución social, buscando sustentos para alternativas diferentes.

## CIENCIA Y PODER

En términos históricos, es relativamente reciente la conversión del conocimiento científico y tecnológico *como palanca* fundamental del crecimiento económico. Ese proceso ha tenido lugar en paralelo con el avance acelerado de la especialización y la división del trabajo. A esta última atribuyó Adam Smith el papel central en "la riqueza de las naciones", en su célebre obra sobre el tema, publicada en 1776, el año inicial del ciclo de revoluciones políticas que abriría el camino a la democracia política moderna.

Por entonces ya estaba *tomando cuerpo* la Revolución Industrial. La parcelación de las tareas productivas y la concentración de quienes la realizan en un mismo ámbito, características de la organización manufacturera del trabajo, abrió camino a la introducción de máquinas alimentadas por una fuente común de energía. El tránsito de sociedades de base agraria a sociedades de base industrial fue desencadenado por el salto revolucionario en materia de uso de la energía que supuso la introducción de la máquina de vapor. Las chimeneas llegaron a ser el símbolo de la institución característica de la sociedad emergente, la fábrica, y ésta se constituyó en un puente extraordinario para conectar invención e innovación. La vinculación entre, por un lado, la generación de nuevos conocimientos o procedimientos y, por otro lado, la transformación de las prácticas productivas, avanzó en una alimentación recíproca con la expansión de la industria moderna.

Cuando esa simbiosis estaba todavía en ciernes, Marx y Engels anunciaron en el Manifiesto Comunista de 1848 que la ciencia devenía en fuerza productiva directa. Ese texto brillante fue *afiebradamente* escrito para estar pronto a tiempo para la revolución que los autores anticipaban, y que efectivamente tuvo lugar ese año, dando lugar a una brevísima "primavera de los pueblos" que, sin embargo, dejaría duraderas consecuencias para la construcción de la democracia, particularmente en lo que se refiere a la reivindicación del sufragio universal.

Era prematura la previsión marxista acerca del papel de la ciencia, pero hacia1900 ya contaba con sólidos sustentos en la realidad, emergiendo de las dinámicas entretejidas de la generación de conocimientos y las transformaciones institucionales. Entre estas últimas, dos tuvieron particular incidencia en ese proceso. Una fue la que se ha dado en llamar la Revolución Académica, definida por la incorporación a la universidad de la misión de investigar, como tarea adicional y conectada a la misión definitoria de enseñar. Semejante transformación revolucionó efectivamente lo que era en gran medida una decadente corporación medieval, convirtiéndola en la más gravitante forja de, a la vez, nuevos investigadores y nuevas investigaciones. La otra transformación que corresponde destacar en este contexto es el surgimiento del laboratorio empresarial de Investigación y Desarrollo (I+D), que al decir de Jorge Sábato marcó el pasaje de la producción artesanal de tecnología a su producción fabril. Ambas transformaciones de carácter institucional impulsaron la llamada Segunda Revolución Industrial de las décadas finales del siglo XIX, cuya principal característica ha sido bautizada como el *matrimonio* de la ciencia y la tecnología o, en la formulación menos usual pero quizás más elocuente de David Noble, el *matrimonio* de la ciencia y las artes útiles. Ese fue un factor esencial de la impresionante expansión del empleo y la producción industrial que el siglo XX habría de conocer.

*Parece indiscutible que el creciente papel del conocimiento está modelando una nueva estructura del poder, tanto a escala geopolítica global como a la escala social de cada país o región*

La industrialización no ha dejado de expandirse y, en esta primera década del siglo XXI, su aceleración en China e India trastoca el panorama económico internacional. Pero varias décadas antes, en los países de más temprana industrialización, diversos indicios, como la disminución del proletariado industrial en el conjunto de la población asalariada, anunciaban ciertas alteraciones de tendencias. En 1973, Daniel Bell publicó "La sociedad post-industrial", obra sólida y controvertible presentada como un ensayo de prospectiva que, de hecho, anuncia el tránsito a una sociedad de base científica. En su visión, la fábrica iría perdiendo la centralidad que tuvo en las sociedades de base industrial y la universidad se convertiría en una institución central. Esa evolución surgía como consecuencia natural del creciente influjo de la ciencia y la tecnología, así como del paralelo proceso de expansión de la educación superior.

En los años siguientes cobró gran vigor la democratización política. Ya era tiempo de volver a interrogarse acerca de las relaciones entre ciencia y democracia. En el histórico año de 1989 uno de los más influyentes cientistas políticos de la segunda mitad del siglo XX, Robert Dahl, al reflexionar sobre la democracia en los tiempos por venir, hizo particular hincapié en los riesgos que pueden generar los expertos: cuando el conocimiento se expande vertiginosamente y parece desbordar las posibilidades de comprensión de la mayoría de la gente, quienes se especializan en alguna temática determinada pueden llegar a arrogarse la potestad de decidir en la materia, haciendo realidad el papel antidemocrático asignado a los "guardianes" en la concepción de Platón.

El mundo siguió girando. Entre 1996 y 1999, en su "Suma" sobre la Era de la Información, Manuel Castells describió con gran enjundia una nueva Revolución Tecnológica, de envergadura no menor a la de aquella "Revolución de la Energía" que abrió el camino a las sociedades de base industrial. Intentando evitar la confusión entre información y conocimiento, cabe decir que la Revolución de las Tecnologías de la Información, como proceso social múltiple, terminó de abrir la vía de acceso a la llamada sociedad del conocimiento o, mejor quizás, a la sociedad de base científica, anticipada por Marx.

Dicha revolución ha multiplicado las capacidades para generar, manejar y transmitir información, en particular, alimentando con ella mecanismos e instrumentos, a la vez que ha disminuido drásticamente los tiempos que tales tareas insumen. Consiguientemente, ha tenido lugar un verdadero salto cualitativo en las posibilidades de generar y usar conocimientos. Jugando un poco con la idea del *matrimonio* entre ciencia y tecnología (C&T), cabe sugerir que esa fue durante cierto tiempo una *pareja de tipo tradicional,* con roles bastante diferenciados y estables, de modo que era por lo general la ciencia ya "bien establecida" la que se usaba para modificar la tecnología, así que era por la vía de ésta sobre todo que aquélla incidía en la producción de bienes y servicios; al presente, C&T ha devenido una "pareja moderna", con roles menos separados, de modo que una investigación científica -orientada a contestar

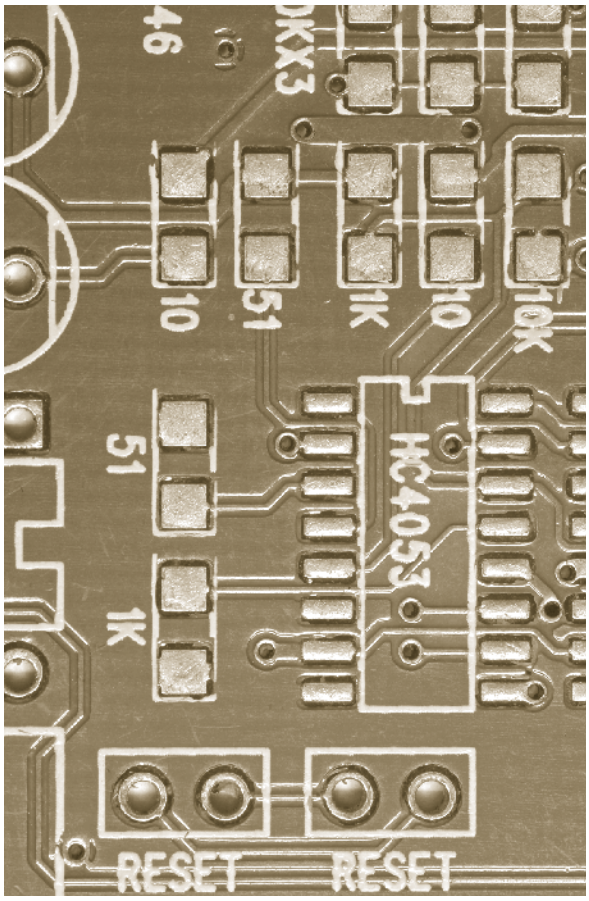
algún "¿por qué?"- suele encontrarse con una rápida respuesta a algún "¿cómo hacer?" y así pasar a desenvolverse en el campo de la tecnología; la recíproca no es menos frecuente. Así, es cada vez más la ciencia en proceso de construcción la que tiene impactos directos en la producción, como lo ilustran notablemente las ciencias de la vida. Sin dejar de ser "investigación fundamental", la ciencia es ya una gran "fuerza productiva directa".

Como elocuentemente lo describe Castells, la Revolución de las Tecnologías de la Información se ha entretejido con una impresionante reestructura del capitalismo. Dicho autor, Touraine y otros, recurren a una clave interpretativa que es un eje principal del libro citado de Daniel Bell; a saber: Marx subrayó agudamente las conexiones entre el nivel de las fuerzas productivas y el carácter de las relaciones de producción, pero supuso que dichas conexiones son tales que a un cierto nivel de las primeras corresponde necesariamente una única configuración de las segundas, necesidad que la historia no ha confirmado. Así, durante el siglo XX contemplamos al menos dos tipos de sociedades cuya base la constituían las fuerzas productivas de la industria, pero con diferentes relaciones de producción, capitalistas unas y propias del "socialismo de Estado" las otras. En esta perspectiva, lo que emerge en el Norte es una sociedad capitalista de base científica. No es de extrañar pues que la privatización del conocimiento -que se extiende rápidamente de la tecnología a la ciencia- sea una tendencia mayor en una sociedad capitalista cuya fuerza productiva fundamental tiende a ser el conocimiento científico y tecnológico.

Como quiera que sea, parece indiscutible que el creciente papel del conocimiento está modelando una nueva estructura del poder, tanto a escala geopolítica global como a la escala social de cada país o región. Las relaciones de dominación -de unas naciones sobre otras, de algunos grupos sociales sobre los demás- tienen cada vez más que ver con el acceso al conocimiento y al control sobre su generación y uso. Para quienes nos develan el subdesarrollo persistente de nuestros países y las fisuras sociales, ésta es una cuestión mayor.

## LA CIENCIA DESDE LA ÉTICA

La democratización de la ciencia, para que "favorez-




ca a los más en lugar de a los menos", supone un compromiso ético que debe orientar tareas múltiples en por lo menos cuatro dimensiones: (i) filosófica, (ii) colectiva y relacional, (iii) republicana, y (iv) comunitaria.

*La democratización es una lucha permanente que se da en condiciones cambiantes.*

(i) En la dimensión filosófica, hay que cultivar una razón modesta, la que se pone en juego en las prácticas de la investigación y permite obtener verdades significativas, pero frecuentemente provisionales y siempre parciales. Esta postura se ubica en las antípodas de la pretensión soberbia -que se remonta a Platón- según la cual la ciencia puede conocerlo todo, lo que implica que algunos científicos tienen la última palabra en los debates sociales.

(ii) La dimensión colectiva y relacional parte de reconocer que el conocimiento ha llegado a tener la enorme gravitación que conocemos a través de un proceso de especialización, comparable a la división del trabajo destacada por Adam Smith. Ese proceso se ha acelerado tanto que, en realidad, el conocimiento no puede sino ser patrimonio de colectivos, posibilidad que sólo puede devenir realidad a partir de la riqueza de la comunicación y las relaciones de cooperación entre mucha gente.

(iii) La noción de "cosa pública" implica que la república existe en la medida en que las grandes cuestiones que a todos afectan son objeto de debates y decisiones de carácter público. Dado el peso de la ciencia y la tecnología en lo que hace a la producción y a la destrucción, a los riesgos y a las oportunidades, la agenda ciudadana debe incluir ciertas cuestiones fundamentales para la orientación de la investigación, los problemas que recibirán mayor atención, el tipo de soluciones que han de procurarse. Ésta es la dimensión republicana de la democratización de la ciencia.

(iv) La notoriamente creciente vinculación de C&T con desigualdad y con la apropiación privada del conocimiento impone reivindicar la vocación "comunal" de la investigación, que por cierto constituía el primer rasgo de la ética científica en la clásica formulación de Merton. La dimensión comunitaria de la democrati-

zación de la ciencia la ilustran ejemplos como los siguientes, que consideramos clave en la lucha contra el subdesarrollo: impulsar un Nuevo Desarrollo sustentado en la incorporación de conocimientos y calificaciones de alto nivel a todas las actividades productivas de bienes y servicios; vincular estrechamente a las políticas de investigación e innovación con las políticas sociales; promover la generalización de la enseñanza avanzada.

## EPÍLOGO

La democratización es una lucha permanente que se da en condiciones cambiantes.

Las sociedades de base agraria surgieron de la "revolución de la agricultura" que se iniciara hace unos diez mil años; constituyó lo que Douglass North ha caracterizado como "la primera revolución económica". En tales sociedades, los conflictos en torno al uso de la tierra tuvieron un papel mayor. En ciertos casos, las luchas sociales consiguientes llegaron a plantearse como enfrentamientos propiamente políticos, durante los cuales tuvo lugar la "invención" de la democracia.

En las sociedades de base industrial, los conflictos por las condiciones de trabajo, planteados a nivel de la fábrica, alimentaron la irrupción de los movimientos de masas en la política. Se inició así lo que José Luis Romero denominó "el ciclo del 48", aludiendo a su origen en las revoluciones europeas de 1848. Esos movimientos desbordaron el carácter elitista inicial de la democracia representativa, ampliándola mediante la expansión de los derechos civiles y políticos, que incluyó la conflictiva conquista del sufragio universal; los movimientos de masas han sido también protagonistas de la profundización de la democracia a través de la afirmación de los derechos económicos, sociales y culturales.

En las sociedades de base científica, la lucha permanente por defender y ampliar la democracia ha de incorporar cuestiones clave como la generalización del acceso a la enseñanza avanzada y, en general, la democratización de la ciencia en el sentido que hemos intentado explicitar en estas páginas.

Las luchas democráticas del presente deben poner las mejores tradiciones del pasado al servicio de la construcción del futuro. Una de esas grandes tradiciones la constituye el Movimiento de la Reforma Universitaria, rasgo originalísimo de la historia latinoamericana, inspirado en el propósito de democratizar la universidad para ponerla al servicio de la democratización de la sociedad. Por eso denominamos Segunda Reforma Universitaria al proyecto de transformar la universidad para que colabore cada vez más a la democratización del conocimiento.