

El desarrollo de la ciencia en el Perú

ERNESTO YEPES DEL CASTILLO

El autor señala la existencia de dos grandes etapas en el desarrollo de la ciencia en el Perú. La primera de 1870 a 1920 y la segunda de 1950 hasta la actualidad. Entre esas dos etapas se constata la existencia de un período de oscuridad en la historia del Perú. El primer período se caracteriza por la creación de algunas instituciones importantes como la Escuela de Ingenieros, la Facultad de Ciencias Naturales de San Marcos y la Facultad de Medicina de San Fernando. El segundo período se caracteriza por la transformación de los institutos en universidades y por la tendencia a la modernización en todos los aspectos de la vida social.

Se plantean también algunos aspectos del desarrollo de las matemáticas y del desarrollo de la química ligado a las actividades económicas.

El autor es Profesor de la Universidad Agraria "La Molina" en Lima, Perú.

I. — INTRODUCCION

Escribir un trabajo sobre el desarrollo de la ciencia en el Perú es un cometido muy difícil. Difícil no sólo en razón de la naturaleza del tema sino por una circunstancia dramática: se trata de una tarea que está aún por abordarse en el Perú.

Con ello, estoy no sólo señalando la ausencia de grandes obras, de textos clásicos, sino incluso de textos iniciales, de esbozo, de primeras reflexiones, de síntesis descriptivas. En un esfuerzo en parte encaminado a iniciar la larga marcha que nos espera, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Perú, en agosto de 1982 organizó —dentro del Coloquio Internacional de Ciencia y Filosofía dedicado a Charles Darwin— un simposio sobre Ciencia y Tecnología en el Perú.

El simposio tuvo tres partes: a) El desarrollo de las Ciencias Sociales; b) El desarrollo de las Ciencias Básicas y de la Salud; c) Presentación de casos. El evento no duró sino tres tardes consecutivas, motivo por el cual cada expositor dispuso sólo de 30 minutos para hacer uso de la palabra.

Naturalmente, no estuvieron todas las disciplinas presentes, ni todos los científicos con que hubiéramos querido contar. Pero, en general, como primer intento, el resultado ofreció un cuadro sugestivo, algunos de cuyos atisbos, aprovechando mi condición de coordinador de tal simposio, me gustaría presentar aquí.

Debo señalar finalmente que el conjunto de estas breves exposiciones será publicado por el Consejo Nacional de Investigaciones del Perú. Actualmente, buena parte de las intervenciones, ya transcritas, obra en poder de las personas que intervinieron a fin de que efectúen las correcciones finales. Por tal razón, en el presente documento no haremos referencia a los trabajos de los doctores Gerardo Lamas (Zoología), Marc Dourojeanni (Ciencias Forestales), Alberto Cazzorla (Bioquímica) y Fausto Cisneros (Entomología), pues no ha sido posible disponer de sus ponencias.

II. — ETAPAS DEL DESARROLLO DE LA CIENCIA EN EL PERU

En general en el desarrollo científico peruano hay dos grandes etapas, con un gran tiempo de ruptura

entre ambas. La primera es la que va de la década de 1870 hasta mediados de 1920 y la segunda es la que comienza en 1950 y llega hasta la actualidad.

En la primera, dos son las ramas científicas que más se desarrollan: lo que llamaríamos hoy las ciencias de la salud y las ingenierías. Concomitante con este desarrollo, se crean en el Perú tres instituciones pilares en su actividad científica contemporánea: la Escuela de Ingenieros, la Facultad de Ciencias Naturales de San Marcos y la Facultad de Medicina de San Fernando. Todas ellas se crean antes de la Guerra del Pacífico, lo que interrumpe una dinámica que había empezado en 1840 y que se tradujo en el inicio de una transformación técnico-productiva sobre todo en la región costera peruana en torno a la economía de exportación (guano, banca, azúcar, algodón).

Políticamente significó el inicio de la creación de una forma estatal para ejercer el poder político, aunque ello no significara la desaparición de las formas tradicionales privadas de ejercer el poder en los Andes, las formas parroquiales y caudillistas.

En el campo científico, ingenieros y médicos van impulsando un pensamiento riguroso, que si bien inicialmente se sienta sobre bases racionalistas y empiristas, más tarde irá tornándose cada vez más positivista. La Guerra del Pacífico, dijimos, interrumpe en 1879 este pro-

ceso. Pero esta ruptura, con todo lo dramática que fue, no será tan profunda como la que se produjo en el Perú entre 1933 y la década de 1950. Después de la Guerra del Pacífico, a sólo 5 años de concluida la contienda, el país empezó rápidamente a dar signos de una reestructuración en cierto modo vigorosa. La economía exportadora hacia mediados de la década de 1890 mostraba visibles signos de recuperación. Al punto que al comenzar el siglo XX ya la producción para los mercados mundiales superaba los niveles previos a la guerra.

De otro lado, este es el período de apogeo de lo que podríamos llamar el desarrollo político institucional en el Perú de la primera mitad del siglo XX. A esta etapa se la conoce como la República Civilista: durante cerca de un cuarto de siglo con un ejército subordinado al Poder Ejecutivo, el Estado toma la forma de un Estado liberal, con un celoso respeto entre poderes y de aparentemente un estricto acatamiento a la Constitución. Pero este orden tenía algunas restricciones básicas: quienes tienen primacía en el mundo de la política también lo tienen en la economía. Apenas un 3% de la población del país participa políticamente.

Con este trasfondo, el desarrollo científico-técnico en el Perú alcanza niveles relativamente importantes. Los materiales publicados por universidades, instituciones culturales,

gremios profesionales, burocracia estatal, dan cuenta de esta dinámica fecunda: informes, comunicaciones, tratados, conferencias, transmiten un profundo interés intelectual. Los médicos y los ingenieros son los que llevan con mayor brío este renovado y vigoroso impulso científico.

La década de 1920 es un momento de extrema importancia en el desarrollo peruano: significa la violenta irrupción en la escena política de los sectores medios. Ello va a implicar un recambio en la composición social de la universidad, de las entidades gremiales e incluso del cuerpo institucional estatal.

Es interesante observar, sin embargo, cómo al tiempo que las publicaciones, tesis universitarias y en general la literatura científica va perdiendo en vigor y cantidad, simultáneamente, el campo de lo que hoy podríamos llamar "ciencias sociales", comienza a desarrollarse dentro de una dinámica que se enriquece notablemente en la medida que empieza a auscultar y dar cuenta de sectores más amplios. Esto lo veremos más adelante.

La etapa que va entre 1930 y la década de 1950 es el período de oscuridad en el desarrollo peruano. El ejercicio del poder a través de la violencia desnuda, la dictadura, se convierte en la práctica habitual en estos años. En más de una vez, las universidades fueron simplemente cerradas, el trabajo silencioso de investigación ignorado.

Afortunadamente no por ello, dejó de existir el esfuerzo individual gracias a cuyo tesón obtuvieron en sus determinadas disciplinas logros importantes.

La década de 1950 marca el inicio de otro gran momento en el desarrollo de la sociedad peruana. El cuerpo social se complejizó notablemente. Se extendió la producción mercantil no sólo para el mercado interno, sino también para la exportación. Se acelera mucho más una tendencia: la migración del campo a la ciudad. La mayor parte de la población del Perú empieza a vivir en ciudades de más de 20.000 habitantes.

Era el fin de una época. Una revolución política, económica y cultural marcaría los rasgos más importantes del Perú actual. El acceso a la universidad mostró un notable incremento. Esta vez no para sectores medios, sino para los populares. Empieza el florecimiento entonces de las universidades particulares. Se crean programas de teoría económica, de ciencias sociales, etc. Las tradicionales Escuelas de Ingeniería se convierten ahora en universidades: Universidad de Ingeniería, Universidad Agraria. El énfasis se pone en la modernización, la tecnificación. Se crean a partir de entonces decenas de universidades, centros de investigación (sólo Lima tiene hoy cerca de 100 centros de investigación en ciencias sociales).

¿Cómo se desarrollan en el Perú con este trasfondo las principales

disciplinas científicas? Veamos algunos casos.

III. — EL DESARROLLO DE LAS MATEMATICAS EN EL PERU

Para Gerardo Ramos, tanto la historia de la matemática como de otras disciplinas a partir de la matemática está por escribirse.

Encuentra Ramos que al intentar hacer un recuento de los principales logros efectuados por los más destacados matemáticos, salta a la vista la incongruencia de haberla llamado muchas veces purista y acusarla de aislarse y estar en una torre de marfil. Para Ramos, las matemáticas nacieron íntimamente ligadas a la realidad. Y si en los tiempos modernos se ha incursionado en campos abstractos, se ha hecho para satisfacer demandas de formación académica características del mundo contemporáneo.

Para dar testimonio de esta tendencia, nuestro expositor se remite al primer profesional peruano que desempeñó funciones bajo el nombre matemático: Francisco Ruiz Lozano (1607-1677). Este personaje ligó un fructífero trabajo científico a una viva preocupación por problemas prácticos: las actividades de navegación. Se examinan luego otros científicos reputados: Cosme Bueno (1711-1798) —español residente en Perú—, Gabriel Moreno (1735-1808), Joaquín Gregorio Paredes (1778-1839), José Domingo Choquehuanca (1789-1858) y José María Córdova y Urrutia (1806-1850).

Para la República, especialmente para el período de auge de la República Aristocrática (1895-1920), el caso de Joaquín Capelo (1852-1925) es ejemplar. Se trata de un ingeniero civil que ejecutó diversas obras en caminos y minas, pero que simultáneamente estudió matemáticas por sus propios medios, lo que le valió ser profesor de Ciencias en la Universidad de San Marcos. Pero Capelo no se limitó a las matemáticas y la tecnología. Cultivó también la sociología, al punto de haber escrito un texto fuertemente influido por el Positivismo de Comte y en donde hace uso de la estadística hasta donde le fue posible: "La Sociología de Lima". En suma, se trata de un científico en el que se asocia la tecnología con las ciencias naturales y sociales dentro de una perspectiva positivista.

Pero las bases, columna vertebral del desarrollo matemático en esta primera etapa republicana, reposaron en dos hombres: Federico Villarreal (1850-1923) y Godofredo García (1888-19).

En esta época en que el Perú estuvo aislado de las grandes corrientes matemáticas, la obra e influencia de Villarreal principalmente desde la Universidad de San Marcos y la Escuela de Ingenieros fue extraordinaria: investigaciones en el área de la teoría de los números, el álgebra, la geometría, la astronomía, la mecánica. Uno de sus hallazgos más preciados, a su juicio fue el procedimiento que elaboró para elevar un polinomio cual-

quiera a una potencia cualquiera. Destacan también sus aplicaciones a la tecnología: cálculo de vigas, columnas, pórticos, etc.

Godofredo García al igual que su maestro Villarreal, se graduó de doctor en matemáticas en la Universidad de San Marcos y de ingeniero civil en la Escuela de Ingenieros. El mayor impacto producido por su influencia tuvo dos etapas: entre 1930 y 1935 primero; y entre 1949-1962 después. Su obra es abundante y de calidad variable: 8 publicaciones en análisis real y complejo; 8 trabajos de mecánica teórica, más de 10 sobre problemas de astronomía moderna y 5 trabajos de biomatemática.

Después de la década de 1930, encuentra Ramos que se da inicio a un cambio en el panorama matemático: una apertura más amplia a las corrientes mundiales. Dos factores, según él, juegan aquí un papel importante. De un lado, la difusión más extendida de los idiomas y de los libros y revistas de todas partes del mundo. Y de otro, la presencia en el Perú, de un distinguido matemático polaco, refugiado en el Perú y que escapaba de la persecución nazi: Alfred Rosenthal.

De estas raíces nacen las matemáticas actuales en el Perú. Unas matemáticas más modernas, más informadas, pero aún con grandes limitaciones y que entre sus temas centrales de investigación contemporánea abordan el cálculo de

variaciones, las probabilidades, el análisis infinitesimal riguroso (tanto en variable real como en variable compleja), la topología, la geometría diferencial, la lógica matemática, el álgebra moderna y el análisis funcional.

IV. — HISTORIA DE LA QUIMICA

El examen del desarrollo de esta disciplina estuvo a cargo del doctor Arturo Alcalde Mongrut, Director Ejecutivo del CONCYTEC.

Para él, el desarrollo del país y de las actividades químicas está estrechamente interrelacionado a lo largo de los siglos XIX y XX. Así, tres de los recursos naturales fundamentales que han jugado un papel básico en el desarrollo económico y social: el guano, el salitre sódico y la anchoveta, son recursos a su juicio irrecusablemente químicos.

Examina luego, Alcalde, el desafío que implicó el análisis químico de estos productos, tanto para científicos peruanos como para extranjeros y cómo en la medida en que su conocimiento se fue profundizando, los beneficios de su utilización se fueron extendiendo a lo largo del planeta.

El próximo gran recurso, los fosfatos de Bayovar, son la gran esperanza, el futuro de un producto peruano al servicio de las necesidades de la época.

Hacer un balance de la tradición química en esta parte del mundo

durante varios siglos es aún una tarea prácticamente imposible. Alcalde nos ofrece —en el comienzo— una larga enumeración de aquellos hombres que con su obra afianzaron una tradición química. Veamos:

El padre Barba —autor del "Arte de los Metales", con más de 30 ediciones en español y otros idiomas—, Torres Belio, León Pinedo, Montesinos Peralta, Fernández de Velazco, Lope de Saavedra, son parte de ese contingente del que hemos heredado tratados y avances sobre el beneficio de la plata. Disertaron en cambio sobre la estructura y composición del aire, las aguas minerales y los metales de ensayo, Cosme Bueno, José Eusebio Llano Zapata, Tadeo Haenke, Timoteo Nordenflich, Werber, Mothes, etc. Estudiar la obra de todos estos hombres —repetimos— es una tarea pendiente. Alcalde opta entre tanto por hacer algunos cortes que nos permitirán introducirnos en ese desarrollo: el nacimiento de la introducción de la química moderna y las ideas de Lavoisier, la situación de la química en los albores de la República, bajo la influencia Mariano de Rivero, para concluir refiriéndose a un investigador que jugó un papel importante en aquella primera etapa de modernización científica que hicimos al iniciar esta exposición. Se trata de la obra de Pozzi-Escot.

En el primer caso, fue don José Coquette el introductor de las ideas de Lavoisier en el Perú. En 1793

publicó el primer tratado local de química moderna: "Principios de Química-Física", en donde se encuentran los cuadros de elementos y compuestos transcritos principalmente del tratado de Lavoisier. En suma, con él se iniciará un ciclo a fines del siglo XVIII, fecundo en producción bibliográfica en el área de la química.

En la década de 1820 regresa al Perú, Mariano de Rivero. Es egresado de la Escuela de Minas de París, discípulo y amigo de Humboldt. Ha participado en la creación de la primera Escuela de Minas de Bogotá. Nombrado Director de Minería, entre 1825 y 1829 da un notable impulso a la actividad minera. Junto con Nicolás Fernández de Pierola, preparan la creación de la primera Escuela de Minas del Perú. Organiza, así mismo, la traducción de textos y tratados básicos de la disciplina orientados principalmente a mejorar la instrucción de los alumnos.

No satisfecho con esto, edita Rivero como un medio complementario de difusión de las ideas científicas, el Memorial de Ciencias Naturales en el cual vieron la luz algunos notables trabajos de interés químico, tales como su "Memoria sobre la amalgamación como se practica en Freiberg", su "Beneficio de los metales de plata por amalgamación", sus "Análisis de las aguas de Yura", la "Memoria sobre el guano" y la "Descripción de unos ídolos de oro, plata y barro", que

contienen algunas de sus primeras contribuciones a la investigación analítica de muestras arqueológicas. Complementa Rivero el material de los doce números del Memorial de Ciencias Naturales con otros estudios sobre la preparación de alimentos indígenas, las técnicas metalúrgicas seguidas en Pasco, Puno y otros centros mineros, y difunde a través de sus columnas importantes contribuciones de otros químicos notables de la época, como Andrés Manuel del Río, del Colegio de Minería de México y Jean Baptiste Boussingault, de la Dirección de Minas de Bogotá y antiguo compañero de Rivero en la Expedición Científica Francesa a la Nueva Granada.

Finalmente, Alcalde examina la obra de Pozzi-Escot, químico francés llegado al Perú en 1906. Por entonces se acababa de crear la Escuela Agrícola de La Molina. A ella se incorpora Pozzi-Escot como profesor de química y de análisis industrial de productos agrícolas. De otro lado, en la Facultad de Ciencias de San Marcos contribuirá decididamente a la formación de los primeros químicos del país.

La presencia de Pozzi-Escot en esta etapa del Perú Republicano, va a significar una renovación profunda en el desarrollo de la química. "Desde la cátedra introduce y divulga los nuevos conocimientos y técnicas de la física-química, el análisis químico y la química biológica, en particular; conocimientos

que no se limitan a la exposición de cátedra, sino que se complementan con sistemáticos ejercicios de prácticas de laboratorio. En el sector productivo, en el cual colabora activamente, fue el promotor, el mentor y director de numerosas empresas industriales que liberan al país de una onerosa dependencia del exterior y abren nuevos horizontes a sus alumnos: los profesionales de la química en la industria, las empresas agrícolas y mineras. Se debe a Pozzi-Escot las primeras plantas de gases industriales de nitrógeno y oxígeno, extraídos del aire líquido, del hidrógeno, acetileno y el gas carbónico. Gracias a él prosperó la industria de la soldadura autógena con todas sus consecuencias para la industria mecánica y la de construcción, y las industrias de las aguas gaseosas.

Pozzi-Escot inició con patentes propias, la hidrogenación de los aceites vegetales y animales, la producción de la manteca vegetal y las margarinas para uso alimenticio. Profundo conocedor de la química vegetal y del suelo, contribuyó a la eficiente difusión de los métodos de abonamiento natural y sintético. Creó técnicas para la producción, en época temprana, mucho antes de la instalación de las harineras de pescado, de fertilizantes artificiales a base de subproductos pesqueros y otros, y para la restitución de los oligoelementos útiles al mejoramiento de productos de tanta importancia como las uvas para la industria vitivinícola y el té.

Donde se destaca y enaltece su presencia en el Perú para los medios científicos internacionales, es en el campo de la investigación, principalmente en el área del análisis químico. Incansable trabajador de la química, Pozzi-Escot ha dejado cientos de trabajos que han visto la luz durante medio siglo en las revistas institucionales relacionadas con su persona, en la cátedra o su actividad profesional o científica.

Las publicaciones de la Escuela de La Molina y la Facultad de Ciencias, en particular, contienen numerosas publicaciones relacionadas con ampliaciones o desarrollo de sus enseñanzas o investigaciones realizadas en su laboratorio. Muchos de sus trabajos vieron la luz en los boletines y revistas de la Société Chimique de France, la Société de Chimie Biologique y la Société Chimique de la Belgique. Su tratado de microquímica, donde recoge cientos de dibujos originales tomados del natural. De Químico-Física, Química Inorgánica, Química Biológica, Análisis Químico

Cualitativo y Cuantitativo, Análisis Industriales y otros, no tienen parangón en la bibliografía latinoamericana de la primera mitad del siglo. Rivalizan con ellos sus publicaciones monográficas de una serie de las "Actualités Chimiques et Biologiques" que alcanza a publicar más de doce volúmenes, y sus trabajos sobre los "Explosivos", el "Análisis Funcional Orgánico", la "Química de los Alimentos" y sus numerosos informes técnicos.

Sin duda la contribución trascendental de Pozzi-Escot radica en la obra de los discípulos que contribuyó a formar y capacitar, y que se proyecta a través de muchos millares de profesionales en el campo agropecuario, minero e industrial que han contribuido a transformar el país. Gracias a ellos fue posible desarrollar actividades de la producción en las principales empresas nacionales, como la papelería de Paramonga, las industrias azucareras, lechera y vitivinícola, la industria química y las compañías mineras de mayor nivel como la Cerro de Pasco y otras.