

COLOQUIO INTERNACIONAL DE FILOSOFIA DE LAS CIENCIAS

CENTRO DE EXTENSION. OCTUBRE 27 DE 1998.

Una reunión como ésta, convocada para ocuparse de las raíces culturales de la ciencia es singularmente valiosa para nuestra tarea de formación universitaria.entre cuyos pilares se cuentan las ciencias naturales y exactas, en un tiempo en el que se perciben cada vez con mayor claridad las insuficiencias de un proyecto que pretendió establecer la hegemonía de la racionalidad científica sobre la totalidad de la cultura y de la historia. Hay una cuestión sobre la articulación de los conocimientos que exige entonces un esfuerzo de reevaluación. Tal vez la historia de las ciencias entregue datos útiles para esta.

Al inaugurar este encuentro y aceptando la amable invitación del Profesor Flores, quisiera darle una mirada al surgimiento de la Biología entre las ciencias naturales modernas a comienzos del siglo XIX.

Casi ninguna de las respuestas científicas que se gestaron en ese tiempo, guarda hoy día verdadera validez. Sin embargo, la historia de la ciencia no está hecha sólo de respuestas. También importan las preguntas, y no sólo las preguntas precisas planteadas dentro del contexto de una disciplina rigurosa sino las interrogantes más complejas sobre la Naturaleza y sobre la relación que ella tiene con el hombre.

En esta urdimbre de preguntas y respuestas de variados alcances y horizontes se gesta la historia de lo que podemos llamar las nociones científicas. En cualquier época - y para poder ser identificadas como tales - ellas han tenido que llenar por lo menos tres requisitos. En primer lugar el de tener cierto valor predictivo, de modo que sus afirmaciones puedan ser contrastadas con la realidad. En seguida ellas han propuesto -o supuesto- una cierta estructura de la realidad, como cuando Galileo afirma que el gran libro de la naturaleza está escrito en caracteres matemáticos y señala así un cauce para toda posible corroboración o refutación de sus hipótesis particulares. Finalmente, en toda teoría científica va implícita una compleja serie de determinantes culturales provenientes de otras teorías, o inspirados en una visión global de la realidad que es más vasta que la ciencia y que constituye en su conjunto la cultura de una época. Es esto último lo que viene a determinar qué es lo que se espera de una explicación.

Polemizando con Chr. Wolff, Haller (*Elementa Physiologiae Humani Corporis*, Lausanne) proponía en 1757 una pregunta de apariencia ingenua, pero de inmenso alcance: ¿por qué siempre de la gallina un pollo y de la pava un pavo? "Cur absque ullo errore ex gallinae mista materie vis semper pullum, ex pavone pavonem fabricatur?" El huevo de ave en efecto, parecía una masa informe desprovisto de cualquier estructura que pudiera derivar hacia un embrión. La inocencia casi infantil de la pregunta no debe ocultarnos que ella encaraba dos cuestiones que eran - y son - básicas de la biología.

La primera, los seres vivos son conjuntos ordenados. Esa novedad que los distinguía de la "res extensa" cartesiana había inspirado primero a Linneo -a la sombra de Leibniz- su monumental esfuerzo de clasificación. El sistema ideado por Linneo se atenía a rasgos externos de más fácil identificación, pero no establecía entre ellos ninguna jerarquía especial. Esta limitación fue superada por los grandes zoólogos franceses del siglo XVIII-XIX, singularmente por Cuvier quien advirtió que los rasgos anatómicos están jerarquizados en el sentido de que hay algunos -fundamentales- comunes a un muy grande número de especies y otros secundarios. Esta jerarquía suponía la existencia de un Todo, una unidad, asunto que fue soslayado por Cuvier pero que llegó a ser el tema de Geoffroy-Saint-Hilaire quien redujo la anatomía de los animales a un sistema de conexiones (como él mismo las llamó) que era inmutable para cada una de las grandes agrupaciones: zoológicas, de modo que más importante que los propios órganos venía a ser el sistema de relaciones que guardaban entre sí, y que se conservaba invariante cualesquiera fueran los cambios relativos de forma o de tamaño: "un órgano se verá aniquilado antes que traspuesto" ("transposé", o sea cambiado de posición relativa). Y Geoffroy llegó a creer -dando lugar a una vehemente y desgraciada polémica con Cuvier- que había llegado a desvelar un sistema universal de conexiones, un orden básico y general de las organizaciones animales. Para el propio Geoffroy este plan único con infinitas variantes era una confirmación de la idea de Leibniz, y en el mundo orgánico se alcanzaba el máximo de la variedad con el mínimo de hipótesis, expresión inmediata y eminente de la sabiduría de Dios.

Pero -y aquí venía la segunda cuestión suscitada por Haller- ¿quién causaba ese orden, como se originaba ese rasgo distintivo de lo viviente? Un racionalismo intransigente exigía que ese orden hubiera estado siempre allí, de modo que la masa amorfa del huevo disimularía a un germen preexistente, en cuyo interior preexistía a su vez otro, y así sucesivamente de modo que en la paradójica formulación de Haller, en los ovarios de Eva se hubiera hallado toda la humanidad. El misterio del desarrollo sería que no había desarrollo, sino sólo manifestación de lo preexistente que se hacía visible y palpable. Pero esto no era una simple afirmación ligera. Según la defensa formulada por Charles Bonnet era irracional aceptar que el orden -y el orden preciso y determinado de un pollo o de un pavo- pudiera surgir a partir del desorden de la masa mucilaginosa de un huevo, y declaraba entonces preferir una hipótesis que desafiara a la imaginación antes que caer en una que desafiaba a la razón (Contemplation de la Nature: "je n'ai jamais cru que des calculs sans fin qui n'effrayent que l'imagination fussent des argumants terrassants pour la raison").

Para otros como el propio Geoffroy o como Buffon, el ser vivo se iba armando tal como un objeto complicado al que se le van agregando uno a uno sus componentes de acuerdo a un plan preestablecido. Composición de materiales de acuerdo a un plan, venía a ser la manera de definir el desarrollo cuya culminación sería la infusión del calor animal.

Pero este desarrollo de la naturaleza viviente, la cual venía a ser como un objeto que pasaba por un proceso de elaboración y ensamble progresivo, resultaba profundamente chocante para los que en alguna u otra forma participaban de las corrientes idealistas alemanas, y que creían que la Naturaleza orgánica no es nunca un objeto que el hombre encuentra en su camino. La propia inteligencia humana es parte de ella y vive de su misma vida. El conocimiento de las cosas de la Naturaleza es al mismo tiempo participación en ella. Esa fue la convicción que animó a Goethe en la formulación de su notable teoría de los colores, la misma que lo impulsó a buscar la unidad de tipo en los Vertebrados y que lo condujo a lo que él creía una de sus mayores contribuciones, la teoría del desarrollo de las plantas concebidas como infinitas variaciones dentro de la idea de una planta original -"Urpflanze"- que no era básicamente sino una hoja. Esta concepción de la naturaleza orgánica como expresión de una Idea, era la que animaba a la Naturphilosophie, e iba a seguir como corriente subterránea animando segmentos de la biología por muchos decenios aun. Pero en lo principal, ella se iba a ver desvirtuada por el propio desarrollo de las ciencias naturales en general

Tal vez no era posible refutar la interpretación idealista, pero era poco lo que se podía hacer con ella. El proyecto de las ciencias desde el Renacimiento privilegiaba una forma de conocimiento que otorgara algún manejo sobre la realidad, y los biólogos no podían sino buscar alguna fuerza -lo más aproximada posible a las fuerzas de la Física triunfante- que diera razón del desarrollo ordenado de los seres vivos, y que ofreciera alguna perspectiva, siquiera lejana, de actuar sobre él.

Primero se había hablado de la "vis essentialis" de Wolff, que no tenía base empírica de sustentación como tampoco la tenía el "alma" propuesta por Stahl. Pero ya hacia 1820 el inmenso número de experiencias y observaciones reunidas por Johannes Müller lo iban a llevar al planteo de la hipótesis de una "fuerza vital", "Lebenskraft", responsable del desarrollo ordenado y de las funciones integradas de los animales. En estos trabajos, Müller contaba con un grupo de discípulos, tal vez lo más brillante que se haya reunido en una cátedra universitaria de fisiología - discípulos que le debieron tal vez mucho a su maestro, pero que se resistían a la idea de la "Lebenskraft" que les parecía una hipótesis vacía. Teodoro Schwann no fue probablemente el más talentoso de los alumnos de Müller; pero fue el que vió primero y con mayor justeza que una fuerza de múltiples y dispares efectos como los de la fuerza vital no tenía nada que ver con la noción física de fuerza y no era asimilable a ella; y que si ya no se podía tampoco encontrar sentido en que en la vida se expresara una Idea, había que buscar el origen de sus manifestaciones simplemente en las propiedades puestas en la materia desde el primer instante de su creación.

La vida, propiedad de la materia - eso marcaba un giro decisivo y que era acorde con la gran oleada de materialismo que venía. Pero así parecía trasladarse simplemente la pregunta sobre cómo se originaba y mantenía el orden. ¿Cómo se ordena la materia? Y sobre la base de observaciones insuficientes, analogías dudosas e hipótesis ingeniosas, Schwann discurrió que la materia amorfa -la del huevo de Haller en último término- pasaba en el curso de la vida de cada animal por un proceso parecido al de la cristalización por el cual se generaban en su interior unidades vesiculosas, las células, que luego se modificaban y asociaban en tejidos dándose lugar al animal desarrollado. La célula no era entonces la unidad de la materia viva, sino un "Entwicklungsprinzip", un principio de desarrollo de plantas y animales.

Un compañero de trabajo de Schwann, Jakob Henle, apenas dos años después de publicado el trabajo de aquel, fue el primero en imaginar para la célula un rol parecido al de los átomos de Leucipo o de Demócrito, imprimiéndosele así un nuevo giro al descubrimiento de Schwann. Este había propuesto no un átomo, sino una etapa siempre repetida en la evolución de la materia viva animal la cual -podríamos decir- alternaba en el curso de su existencia una fase amorfa y una fase celular. La interpretación era por cierto completamente falsa y no resistió a la observación, dando pronto paso a una nueva teoría (porque hecho demostrado no lo fue hasta mucho más tarde), de que las células se originaban siempre de otras células, de que no existía tal material amorfo en el que ellas cristalizaran. Pero entonces no se podía evitar la sencilla pregunta acerca de qué cosa eran las células, qué pensar sobre estos pequeños e inesperados vivientes a los que se había querido relegar a una sola función en el desarrollo y que emergían en cambio como átomos "sui generis" que parecían

tener todas las propiedades fundamentales de los vivientes conocidos. Por una de esas vueltas de la historia, ellas vinieron a ser miradas como unidades de vida, como seres dotados de finalidad y cuyas propiedades dependían en su totalidad de un centro - se volvió en una palabra a la terminología idealista, pero ahora para caracterizar a la célula con cuyo descubrimiento había creído Schwann desterrar al idealismo de la Biología.

Fue Rudolf Virchow quien con vehemencia panfletaria pero con seguro instinto científico reclamó para la célula un sitio especial al afirmar que un organismo era un Estado -una República- ("ein Staat") de células. Las células eran los individuos de un gran colectivo, y las propiedades de este se debían a sus unidades. Preguntado por la naturaleza de las unidades y ante el reproche de estar volviendo al idealismo, Virchow recurría al sarcasmo y a la descalificación, para reivindicar lo que era en verdad una visión radicalmente nueva del organismo animal: ya no considerado como un Todo, como expresión de una Idea, sino como el agregado de individuos, una especie de remedo biológico del Estado de la teoría política del siglo XIX, noción adecuada para Virchow quien además de médico y biólogo era un prominente político en Prusia. Aunque la explicación propuesta por él estaba llena de inconsistencias y vacíos, tuvo el mayor mérito posible para una síntesis científica: ella les proponía a los hombres de ciencia una explicación de una fuerza heurística irresistible: todo el inexplorado océano de la Citología y la Histología se abría para los investigadores que iban a llenar con sus hallazgos la Biología del siglo XIX, aclarando incontables aspectos del comportamiento y las relaciones de las células.

Mientras el idealismo quedaba instalado a pesar de todo en el por entonces impenetrable espacio interior de la célula, y campeaba por otro lado en la Anatomía Comparada heredera de la Morfología de Goethe, la materia viviente encontraba su refugio en la noción de protoplasma, primero derivada de oscuras corrientes de pensamiento emparentadas con nociones religiosas de matices herméticos pero que fue luego objeto de estudios científicos de inspiración positivista.

Para Spencer, la célula no podía ser la unidad vital, porque era demasiado compleja. Es interesante, y da qué pensar sobre los atomismos en la historia del pensamiento humano, que no se pudiera renunciar a la idea de que existieran unidades químicas de vida, moléculas o partículas que fueran el asiento de las principales funciones vitales. En esa perspectiva, el descubrimiento de la división celular y de la equipartición de los cromosomas se vio relacionado con los eventos de la fecundación y de la herencia. Los cromosomas aparecían como partículas dotadas de una actividad especial, compleja y ordenada, distinta de movimientos brownianos o simples deformaciones. Su comportamiento se pudo relacionar con las leyes de transmisión de los caracteres hereditarios, o sea con un fenómeno macroscópico de capital importancia. Entonces la fisión de los cromosomas durante la división celular pasaba a ser una manifestación vital muy significativa, que venía a unirse a otras formas de fisión de partículas vivas como se daba en el caso de la reproducción bacteriana. Fue August Weissmann quien en 1893 le agregó a las propiedades fundamentales y clásicas de lo vivo, la capacidad de "multiplicación por fisión", observada en los cromosomas y supuesta en otras partículas vitales elementales, y que es la base material de la Genética.

La explicación idealista había exigido la presencia de una Idea que presidiera a los seres vivientes. La explicación materialista había buscado moléculas de materia viva que fueran sus unidades. Una síntesis precaria de las dos formulaciones produjo la noción de célula que sostuvo a la Biología hasta bien entrado el siglo XX. En el tortuoso camino de la ciencia real ambas explicaciones se habían entrelazado y habían permitido formular hipótesis atrevidas, unas fecundas y otras estériles. Pero en la medida en que ellas se agotaban iba surgiendo otra manera de ver a los seres vivientes, como sistemas, ante la cual se desvanecían tanto la "fuerza vital" de los idealismos tardíos como las unidades químicas de vida. Esta noción estaba más de acuerdo con el desarrollo global del pensamiento en el siglo XX. Pero entretanto, una larga serie de nociones, como las de evolución, clasificación y ordenación natural, estructura, jerarquía, información sobre todo, habían sido incorporadas por las ciencias naturales y por las ciencias sociales a partir de la Biología y formaban parte de la contribución general de esta al desarrollo del pensamiento humano.