

Entrevista al Doctor Gustavo Caponi.

Profesor Asociado Departamento de Filosofía, de la Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil).

Lugar: Bogotá (Colombia)

Fecha: 1 de marzo de 2009

Entrevistadores: Édgar Orlay Valbuena Ussa y Diego Fernando Campos (profesores Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia) y editores de la revista)

Para la Revista *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, resulta trascendental abordar la discusión sobre los aspectos filosóficos, históricos y epistemológicos de la Biología; no solamente por la importancia de ello en la consolidación y desarrollo de esta ciencia, sino además, y muy especialmente, por los aportes de este debate en la enseñanza de la Biología. Consecuentemente, aprovechamos la estancia del doctor Caponi en Bogotá (con motivo de su participación en el evento "Darwin 200 años") para realizar esta entrevista. Dada su amplia trayectoria investigativa y reconocimiento mundial en el campo de la Filosofía de la Biología, representa un honor contar con la participación del doctor Caponi en este número.



Por: Edgar Orlay Valbuena Ussa.

ÉDGAR VALBUENA: La primera pregunta es muy general: ¿Qué piensas de la tradición de la biología como ciencia?

GUSTAVO CAPONI: Bueno, no estaría mal establecer el origen de la Biología ya en Aristóteles. Aunque la expresión "Biología" data de fines del siglo XVIII o inicios del XIX, lo cierto es que uno puede encontrar en Aristóteles no sólo de descripciones de seres vivos; sino también esfuerzos, claro que históricamente limitados, por comprender los principios generales que regulaban o que definían la constitución de esos seres vivos que estaban siendo descriptos. Yo creo que, en ese sentido, decir que Aristóteles es el padre de la Biología, o el padre de las

ciencias de la vida, no es incorrecto. Además, y diferentemente de la física de Aristóteles que, por lo menos a primera vista, parece inconmensurable con la física de Galileo o la Newton, la Biología aristotélica todavía podía ser criticada o refrendada por un naturalista del siglo XIX. Darwin, por ejemplo, le tenía gran estima a Aristóteles; y más aun el propio Cuvier. Lo que sí conspira contra esa idea de continuidad es el eclipse de las ciencias de la vida producido en la edad media. Podemos encontrar en San Agustín alguna especulación sobre el origen de los seres vivos; pero, en general, es muy poco lo que ahí se podría encontrar de *Historia Natural* en un sentido más o menos próximo a aquél que la palabra va a tener a en los siglos XVII e XIX.

De hecho, las ciencias de lo vivo comienzan a reaparecer en el siglo XVII, primero vinculadas a los estudios anatómicos y después a los estudios de los microorganismos; pero es sólo en el siglo XVIII que la historia natural se comienzan a conformar como un dominio disciplinar autónomo. Aparecen ahí figuras como Linneo y Buffón; y yo creo que en ese momento ya se puede empezar a hablar de una disciplina autónoma cuyo objeto son los seres organizados. Pero esa autonomía sólo se realiza plenamente en el siglo XIX, ya antes de la revolución Darwiniana, con naturalistas como Cuvier, Etienne Geoffroy Saint Hilaire y Lamarck. Pero, en ese momento, las ciencias de la vida están organizadas de una forma que no es la nuestra. Uno difícilmente va a encontrar allí nada semejante a la distinción entre Biología Evolutiva y Biología Funcional. Considerando la biología predarwiniana, se puede decir que la biología de los naturalistas está más próxima de lo que después sería la biología evolutiva, y se puede decir que la tradición anátomo-fisiológica de los médicos está más próxima de la biología funcional; pero yo creo que se trata de aproximaciones erradas. La distinción entre biología funcional y biología evolutiva es un producto de la propia revolución Darwiniana y del desarrollo de la fisiología experimental. Ella existe, por decirlo de algún modo, sólo a partir de Darwin y de Claude Bernard.

Es cierto que en el periodo pre-darwiniano los objetivos de la anátomo-fisiología y los objetivos de la Historia Natural son diferentes. La tradición anátomo-fisiológica está centrada en el cuerpo humano y en las enfermedades; y la Historia Natural parece perseguir objetivos más amplios. Pero, cuando se analiza la obra de un naturalista como Georges Cuvier, uno ve que su Anatomía Comparada es entendida como el método para el desarrollo de una ciencia de la economía animal: una ciencia de la organización que, por sus objetivos, está más próxima de la fisiología, de la biología funcional, que de la biología evolutiva contemporánea.

E.V: A propósito de la biología funcional y la biología evolutiva, y de la manera como se produce conocimiento en una y otra, surge un aspecto concreto: lo relacionado con el experimento y la experimentación. Al respecto, por ejemplo Ganguilhem, aporta algunos elementos con los que controvierte bastante el experimento en biología. ¿Qué piensas frente al experimento en la biología?

G. C: El experimento en biología empieza a aparecer en el siglo XVIII; pero la gran tradición experimental en ciencias biológicas se conforma a partir de los fines de la primera mitad de

siglo XIX. Y ahí es clave la figura de Claude Bernard. Él defiende la legitimidad del experimento en fisiología y para ello se vuelve contra Cuvier. Cuvier pensaba que la economía animal era tan compleja que cualquier intervención experimental sobre ella la desorganizaba de una forma tal que uno no iba obtener ningún conocimiento sobre ella. Claude Bernard dice no eso no es así; que se puede experimentar. Y muestra eso con resultados concretos. Resultados como los obtenidos sobre la función glicógena del hígado, sobre la función de páncreas, o sobre los efectos del curare. Pero, además, Bernard también hace todo un esfuerzo de fundamentación teórica de por qué es posible esa experimentación; y yo creo que la tradición de la biología experimental ha mostrado la legitimidad y efectividad de esa vía.

Aunque se podría todavía discutir hasta dónde una experimentación demasiado apuntada a la infraestructura molecular del fenómeno biológico puede realmente proveer el conocimiento que nosotros precisamos de toda la economía animal o de cualquier fenómeno fisiológico. No creo que sea lo mismo experimentalismo que reduccionismo; y creo que en biología funcional hay todavía espacio para discutir si todo el conocimiento fisiológico tiene que venir por la vía de biología molecular. Es posible que, a veces, sea mejor trabajar niveles más generales, o superiores, de organización; sin necesidad de remitirse siempre a la infraestructura molecular para comprender el fenómeno biológico. Pero bueno, yo no creo que sea el filósofo de la biología el que tenga que dirimir esas cuestiones. Hay que dejar que la ciencia haga su trabajo. Es el desarrollo de los trabajos de investigación que va a mostrar si esas vías son o no son fértiles y hasta dónde ellas pueden llegar.

E. V: ¿Y qué sucede entonces con la experimentación en la biología evolutiva? (dadas las limitaciones que implica trabajar en el nivel experimental con poblaciones y con periodos de tiempo largo). Al respecto cabe preguntarse si la biología se puede considerar una ciencia experimental.

G.C: Eso es otra cosa. Es bueno recordar que hay también una tradición experimental en biología evolutiva. Aunque ahí el experimento tiene un alcance limitado; es necesario recordar que la genética experimental de poblaciones, partiendo de los modelos matemáticos la genética teoría de poblaciones, desarrolló trabajos experimentales en biología evolutiva que fueron muy importantes. Pero no todo el conocimiento que uno quiere tener de la evolución puede ser obtenido por esa vía. La biología evolutiva se interesa por la historia concreta y real de los seres vivientes. Una historia que abarca periodos de tiempo y fenómenos que es imposible estudiar experimentalmente. Ahí hay que apelar a métodos comparativos, a la reconstrucción histórica etc. Pero eso no quiere decir que la biología evolutiva sea una ciencia menos desarrollada que la Biología Funcional. Decir eso es algo totalmente incorrecto. La vía del método comparativo tiene limitaciones, pero también hay limitaciones en el método experimental.

E.V: Entonces, ... ¿podemos afirmar que existen métodos particulares para la producción de conocimiento en la biología evolutiva particular y en la biología en general?

G.C: Es verdad: no solo en biología evolutiva, en sentido estricto, hay que utilizar otros métodos distintos a los experimentales. En ecología también hay que usarlos. Allí los métodos comparativos también son considerados legítimos y tienen una larga tradición.

E.V: Continuando en la línea epistemológica, ¿que nos puedes decir acerca del objeto de estudio de la biología?

G.C: Yo creo que la biología estudia dos diferentes dominios de objetos: los organismos y los linajes. La Biología Funcional estudia fenómenos que pueden ser verificados en el desarrollo y en el funcionamiento de un organismo individual. Ahí entran la fisiología y la biología del desarrollo; y la mayor parte de lo que hace la biología molecular tiene que ver con esa biología del organismo. Pero también el estudio de las interacciones entre el organismo y su medio ambiente, la auto-ecología, forma parte de esa biología del organismo. Después está esa biología de los linajes que es la biología evolutiva. Su objeto de estudio más básico es la población, pero no en sentido ecológico, como conjunto de organismos que interactúan entre ellos y con el ambiente; sino la población considerada en un sentido evolutivo: como una secuencia de generaciones. Allí ya aparece la población considerada como un linaje.

Uno podría, por otro lado, pensar en dos jerarquías de objetos en biología. Una sería la jerarquía funcional, o económica, que iría desde la célula, al organismo, a la población en el sentido ecológico del término, a la comunidad y tal vez al ecosistema; y si querés hasta Gaia. Y por otro lado estaría la jerarquía genealógica que es la que le interesa a la biología evolutiva. Es la jerarquía de los linajes: las poblaciones en el sentido evolutivo del término, las especies y después los ordenes taxonómicamente superiores.

E.V: ¿Y cuál sería entonces el objeto común?. Lo común para hablar de una sola biología.

G.C: Claro, el objeto común. Yo diría que si tuviera que apuntar un objeto común, ese sería el viviente individual. Me cuido de usar la palabra organismo. La prefiero dejar, en lo posible, para el dominio de la biología funcional. La expresión "viviente individual" me parece más abarcadora. El viviente individual le interesa a la fisiología y a la ecología cuando estudia; pero también le interesa a la biología evolutiva. Porque si el viviente individual no tuviese que vivir, no tuviese que luchar por conseguir recursos para subsistir y garantizar la subsistencia de su descendencia, si el viviente individual no se muriese por falta de recursos, no habría ni biología evolutiva, ni biología funcional. Si hay que buscar un objeto común unificador sería ese.

E. V: ¿Te cuidas de no utilizar el término organismo porque ya estaría ubicado en la biología funcional?, ¿el organismo no aplica (como objeto de estudio) para la biología evolutiva?

G.C: Yo prefiero no usarla. Pero es difícil no hacerlo. Cuando uno piensa en el organismo uno piensa en el ser vivo de la fisiología. Pero cuando uno piensa en el viviente individual uno también piensa en el "competidor" de la biología evolutiva. Uno piensa en ese viviente en

función de cuya buena o mala suerte en la lucha por la existencia va a depender también la selección natural; y por lo tanto toda la evolución.

E.V: ¿Cuál crees que es la particularidad, o las particularidades, de la biología que la diferencia(n) de las demás ciencias?

G.C: Bueno yo creo que para entender esa particularidad hay que remitirse otra vez a la diferencia entre biología funcional y biología evolutiva. Si pienso en términos de biología funcional, yo creo que la particularidad de la de la biología está justamente en lo que se llama la perspectiva funcional. Es decir: está en estudiar los fenómenos en virtud de una cierta teleología intra-orgánica. Yo no le tengo mucho miedo a esa palabra. Uno puede estudiar un ser vivo como si fuese una estructura física cualquiera. Si uno lo quiere hacer, para dar un ejemplo grosero, se puede agarrar un sapo y tirarlo desde la ventana de este séptimo piso y constatar que ese cuerpo va a estar atraído por la fuerza de gravedad y va a tener un impacto en el piso que es un fenómeno físicamente explicable. También puedo hervir un sapo, pasarle corriente eléctrica por dentro, y así estaré haciendo experimentaciones físicas con ese cuerpo. Pero con eso no se va a conseguir ningún conocimiento biológico. El conocimiento biológico solamente se consigue cuando se estudia ese pobre sapo, no como un simple cuerpo dentro del universo físico, sino cuando se lo estudia como un organismo: como un sistema funcionalmente integrado. Es decir: cuando consigo mostrar cómo cada parte de ese sistema interactúa con las otras para preservar el funcionamiento, el desarrollo, la autonomía, y, si querés, su autopoiesis. Esa, creo, es la perspectiva propia que distingue a la biología funcional de la física. Una cosa es hacer física con el organismo y otra es hacer una física del organismo; y es atendiendo a esa diferencia que se puede decir, sin ninguna culpa, que la fisiología es una física del organismo. Que no es lo mismo, insisto, que una física con el organismo o que una física en el organismo. La fisiología es esa física específica del ser vivo. Allí el ser vivo es considerado como un sistema complejo cuyas partes contribuyen a la preservación, funcionamiento y desarrollo del todo.

Pero eso vale sólo para la biología funcional. En el caso de la biología evolutiva esa autonomía es más clara todavía. Hay preguntas de la biología evolutiva (las preguntas por el por qué del fenómeno biológico, por su razón de ser) que no tienen ningún equivalente en ciencias naturales como la física o la química. Yo acuerdo incluso con Ernst Mayr en que la perspectiva de la biología evolutiva se aproxima más a la perspectiva de las ciencias humanas que a la perspectiva de la física y la química.

E.V: Relacionamos ahora la biología funcional con la física del organismo biológico, entonces... ¿sería física?, o sea, ¿en ese caso cuál sería la particularidad para que fuera biología?

G.C: La perspectiva funcional, como dije, es la clave de la autonomía de la biología funcional. En fisiología, claro, también interesa conocer las causas mecánicas, físicas, de los fenómenos

biológicos; pero lo que más interesa es conocer su función. Es decir: mostrar cómo ese fenómeno contribuye al funcionamiento total del organismo; y ahí está la autonomía de la biología funcional en relación a un estudio puramente físico o químico del ser vivo.

Yo dije hace un poco que se podría cuestionar si la perspectiva molecular realmente tiene que ser la guía de toda investigación en biología funcional. Pero lo que de hecho ocurre es que la perspectiva molecular se ha transformado, por decirlo así, en la corte de última instancia de cualquier discusión en biología funcional. Entonces, aunque algunas preguntas de biología funcional no necesitan ser respondidas en términos de biología molecular, es todavía ahí en donde se van a decidir las cuestiones no resueltas en el estudio de un nivel superior de organización. Aunque como filósofo a uno le cuesta tomar partido sobre esas cosas, yo creo que se puede decir que, independiente de saber y de prever hasta dónde podrá llegar ese programa reduccionista en biología funcional, por ahora sigue siendo el programa hegemónico y eso no se lo puede negar.

E. V: Te has referido antes a lo teleológico. Lo teleológico es algo que causa mucho prurito y para el caso de los que enseñamos biología es un tema de discusión.

G.C: Cierto.

E.V: Entonces, te referiste a lo teleológico en la biología funcional. ¿Aplicaría también este asunto para la biología evolutiva?

G.C: Voy a hacer un rodeo para responderte. Si uno analiza el desarrollo de la filosofía de la biología desde que ella se perfila como una disciplina autónoma dentro de la filosofía de la ciencia, a partir de los años sesenta, va a ver que casi toda la filosofía de la biología es más que nada una filosofía de la biología evolutiva. En general, la biología funcional ha sido de poco interés para el filósofo de la ciencia. Pero eso es comprensible; porque la biología evolutiva es una rareza epistemológica que despierta mucho interés. La biología evolutiva es una ciencia natural que tiene características que, supuestamente, una ciencia natural, desde Galileo en adelante, no podía tener más. Por ejemplo las preguntas por la razón de ser de los fenómenos biológicos que se pueden formular en el dominio de la biología evolutiva parecen ser preguntas de un tipo que, desde Galileo, no eran más dignas de una ciencia natural; y con Darwin ellas vuelven a aparecer. Sólo que, claro, planteadas de una forma, que no es la forma clásica, metafísica, teológica, que existía anteriormente. Pero yo creo que el problema de la teleología, sea en la biología funcional, sea en la biología evolutiva, tiene que ser encarado y analizado sin miedos. Y esto es importante para quienes se preocupan de los problemas que plantea la enseñanza de la biología.

...Sobre este punto, lo sé, no hay consenso. Pero si uno piensa como un filósofo de la biología tan influyente como es Elliott Sober, tendría que concluir que la una cierta forma de teleología es constitutiva de la biología evolutiva; y no una simple forma de hablar. Sober dice que el

efecto de Darwin sobre la ciencia natural es totalmente diferente del de Newton; y sobre todo en relación al tema de las causas finales. Porque en lugar de excluirlas de la ciencia natural, Darwin las trae para dentro de su dominio. Lo que tenemos en Darwin, dice Sober y yo concuerdo, es una naturalización de la teleología. Darwin nos habría enseñado a pensar la teleología desde una perspectiva naturalista. Yo creo, por eso, que el desafío de la enseñanza de la biología evolutiva es que los alumnos aprendan a pensar en esa teleología naturalizada sin confundirla con una teleología metafísica o teológica. No hay que negar la teleología, hay que pensarla correctamente.

Yo estoy cansado de escuchar profesores de biología que dicen que la evolución es al azar. Pero es que tienen tanto miedo de decir que la selección natural conforma a los seres vivos en función de su adaptación a las exigencias del ambiente que terminan cometiendo un error grave. Como lo es decir que la evolución sea un proceso al azar. Lo que es al azar, si uno quiere utilizar esa palabra, es la variación, la oferta de variaciones, pero el colador de la selección natural no actúa al azar. La selección natural retiene o elimina en función de la eficacia, en función de la utilidad, en función de la conveniencia, en función de la mayor economía; y todas esas son nociones teleológicas que difícilmente encontraremos en la física.

E. V: Respecto a las visiones encontradas entre el mecanicismo y el vitalismo, y a propósito de la biología funcional, ¿se podría decir que la biología molecular corresponde más a una mirada mecanicista...?

G.C: Ahí volvemos a la biología funcional. Y vale insistir sobre el hecho de que, aún en biología molecular, cuando entendemos una reacción enzimática como un proceso puramente causal no estamos todavía haciendo propiamente biología. Eso es química. La reacción enzimática tiene que ser comprendida en función a su contribución al funcionamiento total del sistema; y como no existe el diccionario filosófico que defina la palabra teleología de un modo universalmente aceptado, yo prefiero remitirme a una larga tradición que va de Aristóteles a Kant, y hasta el propio Claude Bernard, y decir que cuando uno toma la reacción enzimática y la analiza funcionalmente, uno está asumiendo una perspectiva teleológica. Y me remito a Claude Bernard. No me estoy remitiendo a ningún metafísico. Claude Bernard decía que el fisiólogo no puede evitar referirse a una cierta teleología intra-orgánica; porque si él no piensa en esos términos funcionales está haciendo química o física, pero no fisiología.

E.V: ¿Y esa visión teleológica no se puede relacionar con una visión vitalista?, en el sentido que hay una finalidad: todo sirve para...

G.C: En primer lugar habría que restringir el significado de la palabra vitalista. El vitalismo es una posición que tiene que ver con lo que hoy llamaríamos biología funcional. Son vitalistas algunos fisiólogos del siglo XVIII y del siglo XIX; pero la culminación del vitalismo, su forma más clara y brillante, está en Bichat. Bichat es el vitalista más claro y más lúcido que podemos encontrar. Para él los fenómenos fisiológicos, los fenómenos del organismo individual, no

pueden ser explicados solamente por referencia a fuerzas físicas; y eso hace necesario postular otras fuerzas naturales. Naturales y no sobrenaturales. En Bichat eso es bien claro. Para él la fuerza vital es tan natural cuanto lo es la fuerza gravitacional. Se le asemeja, además, porque también es invisible; pero se distingue de ella por no ser cuantificable y por no ser experimentalmente controlable. Y es por eso que Claude Bernard se vuelve contra el vitalismo. Él quería una fisiología experimental y, en lo posible, matemática.

El vitalismo no es, en cambio, un problema para Darwin. Uno podría encontrar en el propio Darwin, acá o allá, algún tipo de expresión un poquito vitalista. Como la biología evolutiva es relativamente neutral en cuestiones fisiológicas uno hasta puede permitirse pensar que Darwin, que no entendía muy bien de cuestiones de fisiología, haya tenido posiciones vagamente vitalistas. En biología evolutiva los problemas son otros. Por eso, en la enseñanza de la biología evolutiva importa que el alumno entienda que la evolución no es un proceso orientado, que no hay una meta de la evolución, que la evolución no es un proceso progresivo. Pero todo eso nada tiene que ver con el vitalismo. Me parece que para hacer comprensible la naturaleza del fenómeno evolutivo, hay que insistir sobre esas cosas sin impedirle al alumno que haga lo que cualquier biólogo evolutivo hace cuando mira un ser vivo. Por ejemplo, que cuando mira la estructura de una rosa intente ver en las espinas un recurso defensivo seleccionado, diseñado si vos querés, por la selección natural.

E.V: Y... ¿Cuál sería la naturaleza de ese algo que puede explicar esa finalidad?

G.C: Bueno, un organismo es un sistema organizado; y eso significa que en él cada parte actúa cumpliendo una función. Una función en la operación total de ese sistema. La idea es que cada parte es más o menos necesaria como recurso para que ese sistema pueda funcionar, y ahí no hay referencia a ninguna fuerza natural ajena al repertorio de fuerzas previsto por la física. Sólo estamos diciendo que los organismos son sistemas que tienen una organización particular y que lo específico de la biología es entender esa organización.

E. V: ¿Cuáles crees que son las proyecciones de la biología? Desde una perspectiva futurista, y teniendo en cuenta el desarrollo que ha tenido la biología, ¿para dónde crees que va la biología?

G.C: Bueno yo donde me siento más confortable para decir algo de eso es en el caso de la biología evolutiva. Yo creo que lo más interesante que está pasando en la biología evolutiva es el surgimiento de una nueva-nueva síntesis. La biología evolutiva del siglo XX estuvo dominada por la síntesis Neodarwinista: legítimamente dominada por la síntesis Neodarwinista. Ella produjo muchos avances en nuestro conocimiento sobre la evolución. Pero, como toda perspectiva científica, como todo programa de investigación, ella puso en foco una agenda de problemas y dejó otros en la oscuridad. Y ahora esa agenda se está ampliando dramáticamente con el surgimiento de la biología evolutiva del desarrollo. Este es un nuevo capítulo de la biología evolutiva que supone una perspectiva complementaria de aquella

propuesta por la teoría de la selección natural. Complementaria pero no contradictoria. Aunque tampoco subalterna a la teoría de la selección natural. La biología evolutiva del desarrollo analiza cómo los fenómenos ontogenéticos pueden no sólo restringir la senda de la evolución, sino también imponerle una cierta dirección a los fenómenos evolutivos. Esa, yo creo, es una gran novedad; y creo que alguna vez habría que también introducirla en la didáctica de la biología. Pero, bueno, yo creo que por el ahora, en todo caso, el desafío de poder explicar la teoría de la selección natural sigue siendo prioritario.

E.V: Bueno, eso desde el punto de vista de la ciencia. ¿Y qué implicaciones puede tener la biología evolutiva para el hombre común? ¿qué podría aportar la educación y la enseñanza de esa biología evolutiva?

G.C: Yo siempre tengo una gran dificultad para responder ese tipo de preguntas. Lo cierto es que uno puede vivir, puede hacer dinero, y hasta puede ser feliz sin saber nada de biología evolutiva. Y sin saber nada de física. Tampoco nadie va a ser menos empleable por no conocer nada de biología evolutiva; y tampoco nadie va a ser menos empleable por no conocer poesía o historia. Creo, sin embargo, que la formación de un ciudadano inteligente, que sea a su vez educable, que tenga una capacidad de entender el mundo en general, supone una cultura científica; independientemente de cualquier aplicación práctica inmediata de esa cultura científica. Y eso incluye a la biología evolutiva.

E.V: ...Y para el caso, por ejemplo de problemas sociales, que podría aportar....

Para mí, un problema social es que la gente no tenga cultura científica. Una persona que no tiene cultura científica es una persona que no está educada y es una persona que es difícil de ser educada. Hasta no tener una cultura científica más o menos sólida, nadie puede seguir siendo educado en otras cosas. Es más fácil de engañar, es más fácil de comprar. Una persona ingenua científicamente va a creer que va a ser empleable porque compre un curso de administración.

He ahí un tema para el filósofo de las ciencias: las pseudociencias que hoy nos rodean; como las teorías de la administración. Hoy se gasta un dinero enorme en formar personas en ese pseudo-saber. Otro caso es la psiquiatría. Yo creo que para tomar una posición crítica ante este tipo de cosas, hay que tener una cultura científica sólida. Dar cultura científica tiene que ver con la formación del ciudadano, no con la formación del *homo laborans*, con el hombre que se integra a la vida política, en el sentido más amplio de la palabra, y no con el hombre que va a tener que emplearse para incorporarse a la vida económica.

DIEGO CAMPOS: Retomando algunas, le pediría concretar cuál es su opinión sobre la importancia, que tendría la genética molecular para consolidar esa teoría Evo-devo en la nueva síntesis de la biología?

G.C: Bueno, si uno analiza los desarrollos concretos, efectivos que están ocurriendo en el Evo-Devo, la biología molecular, la genética molecular en particular, tiene una importancia crítica, crucial. De hecho la mayor parte de los trabajos en Evo-Devo están centrados en aspectos genéticos. Hay autores que dicen que la Evo-Devo tendría que ir poco más allá; y eso tiene que ver con lo siguiente: los estudios en biología del desarrollo están mostrando que la perspectiva genética puede ser un poco simplista. Para entender el fenómeno del desarrollo hay que considerar más que factores genéticos; hay que considerar, por ejemplo, factores ambientales. Y la Evo-Devo tendría que incorporar en su investigación esas perspectivas conceptuales más amplias. Pero ahí aparece otro aspecto que también es muy importante: la ciencia, como decía Peter Medawar, es el arte de lo soluble; y, por eso, los científicos van incorporando conceptos y recursos experimentales en la medida que ellos les permitan plantear problemas solubles y resolverlos. Uno tiene que cuidarse en incurrir en lo del filósofo censor que viene y le dice a los científicos “cuidado, ustedes están haciendo una ciencia incompleta”. Si se está haciendo una biología incompleta, eso debe resolverse científicamente: mostrando como problemas concretos científicos pueden ser resueltos utilizando otros instrumentos teóricos más amplios.

D.C: En ese sentido considera, que la homología profunda en la teoría Evo-Devo tiene implicaciones en el concepto clásico de homología, central en la teoría evolutiva?

G.C: El concepto de homología, como lo percibe el Evo-Devo, es diferente al de la teoría darwinista clásica. En Evo-Devo el concepto de homología ya no es un concepto meramente histórico. En la teoría Darwinista clásica la homología es el remanente de semejanza que accidental, o circunstancialmente, la selección natural dejó. En Evo-Devo, en cambio, hay una idea organizacional de la homología. La idea es que algunas estructuras cambian menos que otras, porque son organizacionalmente más difíciles de ser alteradas. La reprogramación de desarrollo que exige el cambio de esas estructuras es mucho más difícil, mucho más improbable, que la que exige el cambio de estructuras (llamémoslas) más superficiales; y por eso esas estructuras tienden a permanecer. Ellas se mantienen porque hay una exigencia organizacional, permanente, constante, que está preservando esa estructura. No es simplemente residuo histórico.

D.C: Consideraría que estos dos conceptos de homología podrían estar en contradicción?

G.C: Yo creo que hay que suprimir cualquier retórica antidarwinista. Todo científico serio debería de cuidarse de caer en esa retórica. Se puede criticar, sí, al neodarwinismo; pero ya hay que empezar a ponerlo en perspectiva histórica para no incurrir en críticas infantiles. Siempre hay que recordar que el Neodarwinismo es una lectura particular del Darwinismo. No es su versión última, no es el Darwinismo avanzado o el Darwinismo desarrollado. Es una versión particular del Darwinismo. Yo creo, además, que la Evo-devo es totalmente complementaria con una perspectiva Darwinista en el sentido general y más profundo de la palabra.

No sé por qué, pero existe un amor infantil por las supuestas refutaciones del darwinismo. Así, cualquier descubrimiento nuevo que aparece, por ejemplo, en el campo de la paleontología y nos obliga a revisar el último árbol genealógico de los homínidos que se había construido, aparece en la prensa como una refutación de Darwin. Y eso es gracioso; porque sobre ese punto lo único concreto que Darwin dijo fue que el hombre debió originarse en África. Y eso ya nadie lo pone en duda. Yo pienso que tanto el docente de enseñanza media y primaria, como los periodistas científicos, deberían tener mucho cuidado con este tipo de errores.

Es típico, además, que muchos científicos, para publicitar un nuevo desarrollo teórico, remarquen excesivamente su diferencia con la ortodoxia. Eso es algo así como una estrategia para vender un nuevo producto científico que no sería peligrosa si fuese hecha sólo al interior de la comunidad científica. Pero habría que tener un poco más de cuidado con el impacto que esa actitud puede tener en la cultura general. Y eso no es algo poco importante. Engrandecer la cultura general es el objetivo último de la ciencia. Yo creo que la ciencia, como la poesía, como el arte en general, existe fundamentalmente para que seamos mejores hombres, en el sentido aristotélico; y no para que tengamos dominio sobre la naturaleza. Por eso, el científico debería ser responsable sobre cómo sus afirmaciones llegan al público general.

D.C: Bien, Ud. mencionó con respecto al objeto de la biología funcional y, por otro lado la biología evolutiva, que el objeto común es el ser vivo, para contribuir a esta discusión o aclararlo, no debería ser el objeto de éstas, la población evolutiva?

G.C: Creo que nunca se podría decir que la población sea el objeto específico de la fisiología. El punto de convergencia entre Biología Evolutiva u Biología Funcional está en el viviente individual. Remarco, además, que la palabra también tiene una cierta ambigüedad. En biología muchos conceptos tienen una cierta anfibiología, son anfibios. Funcionan en dos órdenes diferentes; tienen dos caras: una cara funcional que remite a esa jerarquía que yo llamé económica y que va de la célula al ecosistema, y una cara genealógica. La palabra población tiene también esa ambigüedad. Hay un concepto de población que es ecológico, es aquel concepto de población que usamos cuando decimos que una población forma parte de una comunidad que integra un ecosistema. Esa población es integrada por organismos en el sentido fisiológico del término. El organismo que come, que tiene un metabolismo. Y eso hace que esa población tenga una dinámica económica, que define también a la comunidad, al ecosistema etc. La población en sentido evolutivo es diferente a la población en sentido ecológico. Ella tiene que ser considerada en una secuencia suficientemente larga de generaciones. Una secuencia que permita ver la acción de la selección natural. La población tomada en ese segundo sentido, como linaje, es una entidad irreductible a una entidad física. Es un sistema que no puede ser descrito ni entendido en términos físicos. Ahí nos encontramos, otra vez, con la verdadera autonomía científica de la biología. Si todo fuese biología funcional esa autonomía sería mucho más difícil de percibir.

D.C: Aprovechando, la definición de conceptos difíciles, que se presenta a cualquier biólogo, pero que mucha gente utiliza en común, está el concepto de especie, que opinión se merece la definición de este concepto?

G.C: Claro, el concepto de especie ha sido y sigue siendo motivo de varios debates que aportan mucho. Son debates muy interesantes, son debates interdisciplinarios donde participa el filósofo de la biología en igualdad de condiciones con el propio biólogo evolutivo. ¿Cómo concebir el concepto de especie o cómo entender una especie biológica? Muy interesante. Hay un error bastante difundido según el cual la biología evolutiva habría llegado a acabar con el concepto de especie, ¡están locos!. Lo que se acabó es el concepto tipológico, esencialista, de especie: el concepto aristotélico o platónico de especie. Para el darwinismo las especies existen, pero son entidades individuales. En la perspectiva predarwiniana la especie era una forma general, eterna, que se instanciaba, se concretizaba, en los organismos individuales. Para la perspectiva Darwiniana, en cambio, la especie es una entidad individual histórica de la cual los individuos son parte. El viviente individual no es un ejemplo de la idea o del concepto general del león: el león individual es una parte de esa entidad histórica es la especie. Ésta es una entidad concreta, que ha tenido un origen y posiblemente tenga un final. El origen fue un proceso de especiación; y su final será o la extinción u otro proceso de especiación.

D.C: Entonces entendería usted que la biología evolutiva es a acabar con ese concepto esencialista, clase como adaptarlo al individuo?

G.C: Ahí hay otra dificultad didáctica. Creo que si se hiciese una investigación entre profesores de biología de nivel medio, o superior, se encontraría que muchos piensan que las especies son más artificios del pensamiento que realidades biológicas. Y eso es como decir que cuando se habla de especiación se está hablando de nada.

G.C: Cuando hablamos de especiación, estamos hablando de un fenómeno natural, real. Hablamos de especiación alopátrica o simpátrica para referirnos a procesos reales. Si las especies no fuesen reales eso no tendría sentido. Hay, claro, otras cuestiones. Por ejemplo, la de la universalidad del llamado concepto biológico de especie. No está claro cómo se lo aplica en botánica, o cómo se lo aplica a seres de reproducción asexual. Está también el concepto filogenético de especie; que a mí me parece muy interesante. Es menos claro y no tan fácil de ser entendido como el concepto biológico de especie; pero no se por qué pero creo a la larga es el que se va a terminar imponiendo.

D.C: ¿Cuál sería su opinión sobre algunas corrientes que se han dado llamar nuevo Lamarckismo?

G.C: Ustedes nunca tienen que olvidar que soy un filósofo y un biólogo aficionado. Soy un profesor de filosofía que se fue metiendo hace, ya mucho tiempo, en el dominio de la biología. Pero, aunque yo pase más el tiempo leyendo biología y textos históricos de biología que de filosofía propiamente dicha, hay temas que a veces me exceden por la complejidad. Sobre todo aquellos que tienen que ver con biología molecular. Yo no tengo una formación sistemática sobre eso y tengo alguna dificultad para discutirlos. Pero, bueno, ahí está el libro de Jablonka que habla de un nuevo Lamarckismo. No dudo de que los fenómenos de los cuales ella habla pueden ser reales. Yo no voy a discutir. Menos voy a discutir que los fenómenos de la herencia son mucho más complejos de lo que la genética clásica nos hacía pensar. Por otra parte, el fracaso del proyecto genoma puede significar la clausura de esa versión limitada de la herencia que, por otro lado, produjo también muchos resultados. Ahora se comienza a comprender la importancia de otros factores; pero creo que nada de eso justifica usar la palabra Lamarckismo. Como ya dije, para resaltar la novedad de sus trabajos o publicitar sus resultados, los científicos recurren a expresiones que exageran la importancia teórica de sus descubrimientos y eso genera más malentendidos que clarificaciones.

D.C: Por qué hay gente, incluso hablando de un Darwin Lamarckiano?

G.C: Si mi amigo Eugenio Andrade. Él habla de eso. Pero yo disiento con él. Yo no creo que haya un Darwin Lamarckiano....Se insiste mucho en que Darwin aceptó la idea de la transmisión de los caracteres adquiridos. Eso ya aparece en 1859, en la primera edición del origen, y empieza a tener una función un poco más importante en las ediciones posteriores de la obra y en otras obras que Darwin escribió sobre este asunto. Pero aquí hay una cuestión importante a ser destacada: Darwin no tenía una teoría sobre el origen de las variaciones. La busco y no la encontré; o encontré una muy mala. Por eso se puede decir que en realidad aceptó todo lo que en su época se podía considerar como una explicación razonable de la variación.

Pero lo cierto es que su teoría no necesitaba de esa explicación. A Darwin le bastaba con ese dato poblacional primitivo que es la variabilidad al interior de las poblaciones. Existiendo esa variabilidad, y siendo ella en gran parte heredable, la selección natural puede actuar produciendo cambio, diversificación y adaptación. Es importante decir, por eso, que si Darwin aceptó la teoría del uso y desuso, sólo lo hizo para explicar el origen de variaciones y no para explicar el origen de las adaptaciones. Éstas tienen que ser explicadas por selección natural.

Hay que considerar, además, que los efectos del uso y desuso, o los otros efectos directos del ambiente, si existiesen, sólo podrían modificar lo que ya existe. Ellos no pueden crear absolutamente ninguna innovación, ninguna novedad. Por eso son recursos insuficientes para explicar la diversidad biológica; y Darwin lo sabía. Decir que Darwin era lamarckiano, además de no compadecerse de las tesis defendidas por el propio Lamarck, oculta cuáles son los

objetivos explicativos de la teoría de selección natural. Y esto creo que es también muy importante para la didáctica. Decir que precisamos de la teoría de la selección natural porque la transmisión de los caracteres adquiridos es imposible, es un error. La teoría de la selección natural, si lo puedo decir así, sería también necesaria en un mundo donde esa transmisión fuese posible. Un mundo como el de Darwin. Porque aun existiendo, los efectos del uso y el desuso, y los efectos directos del ambiente sobre las formas vivas, serán incapaces para explicar el surgimiento de adaptaciones y de innovaciones morfológicas en general. Por eso, pienso, en la enseñanza media, las clases sobre la teoría de la selección natural deberían ser dadas antes de que las clases sobre genética. Si ella no puede ser entendida como Darwin la entendió; entonces es que no está siendo entendida.

E.V. Bueno, recibe nuestro sincero agradecimiento por habernos concedido esta entrevista. Esperamos continuar trabajando en cooperación.