Todos revueltos

Posted on 1 de septiembre de 2001 by Francisco García Olmedo

-Mi perra desciende de la de Hitler –aseguró alguien en mi presencia.
–Y del mismo Hitler –añadió otro, con sorna.

Querida Amalia:

Hoy voy a referirme a algunas cuestiones de nuestra herencia genética. Mi atracción por ellas tal vez surgió de una circunstancia familiar: mi bisabuela y su hermana casaron con dos primos hermanos. Esto me impresionó cuando lo oí contar de niño, aunque no discerní el origen de mi inquietud. Las cuestiones genealógicas siempre suscitan el interés de las gentes por las más variadas razones. Así por ejemplo, la indagación sobre quiénes fueron sus tataradeudos no pasa de ser una mera ocupación de las horas de ocio para mi amigo Pedro Martillo. Éste ha logrado seguir algunas de sus líneas genealógicas hasta el año 1000, gracias a que uno de sus antecesores en el siglo XV hizo la parte más difícil –la más lejana– siguiendo la pista a documentos de propiedad cuidadosamente guardados a través de los siglos. Pedro es catalán, y la línea del hereu sólo permite identificar personas de sustancia, cuyos vínculos genealógicos construyen la figura de un árbol moderadamente frondoso: el famoso árbol genealógico que bajo marco barroco cuelga en tantas casas de alcurnia real o pretendida.

Estos árboles genealógicos al uso suelen ser representaciones parciales y selectivas que omiten la mayor parte de los antecesores. De hecho, las relaciones genealógicas completas no se configuran de forma arbórea sino reticular. Así, Marguerite Yourcenar Margarite Yourcenar, Archivos del Norte , Alfaguara Literaturas, 1985. escribe: «¿Quién –salvo excepciones– sabe el apellido del abuelo materno de su bisabuela paterna? […]. Del lado paterno, el único que aquí me ocupa, tengo cuatro bisabuelos en 1850, […] quinientos doce en la época de juventud de Luis XIV, cuatro mil ochenta y seis bajo Francisco I y un millón más o menos a la muerte de San Luis. De estas cifras hay que rebajar algo […], ya que el mismo abuelo se encuentra con frecuencia en la intersección de varios linajes, como un mismo nudo en el cruce de varios hilos [el subrayado es mío]». En esta cita, obtenida de su libro Archivos del Norte, Yourcenar analiza de un modo frío y poético la genealogía de su familia paterna, los Cleenewerk de Crayencour, y pone el dedo en la llaga: las relaciones que ligan a sus antepasados forman una red. De hecho, la sección del libro que incluye el texto citado lleva como título La red.

Hay que rebajar algo, dice Yourcenar. ¿Cuánto? Mucho, señala Susumu Ohno en un trabajo

reciente Susumu Ohno, The Malthusian parameter of ascents: What prevents the exponential increase of one´s acestors? Proceedings of the National Academy of Sciences, USA 93: 15276-15278, 1996. . Según este último, la razón por la que el número de nuestros antepasados no crece exponencialmente se encuentra en la «ley de interferencia entre hermanos» (o entre parientes), que puede expresarse de modo simple mediante la ecuación $N_{n+1} = (N_n /ASZ) \times 2$. Se debe interpretar la ecuación recorriendo el árbol genealógico de abajo arriba.Tomemos a un individuo cualquiera, y retrocedamos n generaciones (cuando n es igual a 1, estamos en la generación de los padres; cuando es igual a 2, en la generación de los abuelos, etc.).Pues bien, N_n será el número de antepasados del individuo en cuestión, dentro de la generación n. ASZ es la «hermandad media» de la generación n: así por ejemplo, $N_{bisabuelos} = (N_{abuelos} /1) \times 2$. Hemos supuesto aquí que los abuelos no están emparentados entre sí, y por lo tanto, que ASZ es igual a 1. Pero cuando los individuos que se unen están emparentados, ASZ es mayor que 1. Si se trata de primos hermanos, por ejemplo, ASZ es igual a 4/3. Conforme retrocedemos en la genealogía, aumenta el número que corresponde a cada generación y este número va representando una fracción creciente de la población, lo que supone una mayor probabilidad de parentesco entre éstos y un aumento del índice ASZ. Según esta ley, cuando ASZ alcanza el valor de 2, el número de antepasados correspondiente a cada generación ya no crece porque se iguala a la población ancestral total [$N_{n+1} = (N_n/2) \times 2 = N_n$]. Si esa población estaba en expansión en ese momento, las generaciones precedentes serán cada vez más reducidas hacia la noche de los tiempos. Esto implica que, en una región dada, todos descendemos de todos los nobles y de todos los plebeyos de hace, digamos, quinientos años. Para que esto no sea así, no bastaría con que por unas generaciones se practicara el incesto, la endogamia o cualquier otro sesgo en la elección de pareja. Tanto más cuanto, en cuestiones de procreación, las cosas no han ido siempre como aparecen en los registros o como cuenta la historia.

Si, según la ley de interferencia entre hermanos, todos descendemos de todos ¿cómo somos tan dispares? ¿Cómo ha ingeniado la naturaleza la diversidad que salta a la vista y que se oculta en nosotros? La respuesta a estas preguntas se plasma en otra ley: la de la progresiva irrelevancia de los antecesores remotos. Dicha ley es la expresión científica de lo que el vulgo intuye como «dilución de sangre», cuando trata de explicar la aparición de individuos ineptos en una estirpe ilustre.

Todos sabemos a estas alturas que cada ser humano tiene en cada una de sus células un par de copias del genoma. Es decir, las decenas de miles de genes que componen el genoma humano se encuentran agrupados –como cuentas en collares– en 23 parejas de cromosomas. Para cada gen existe un cierto número de variantes en la población, por lo que cada genoma concreto representa una combinación concreta de estas variantes; una combinación entre el

número incalculable de las posibles. Un genoma puede concebirse como una organización (empresa o equipo deportivo) en la que existen una serie de puestos (genes; loci) con funciones definidas, cada uno de los cuales puede ser ocupado por distintos individuos de características diferentes (variantes; alelos).

¿De quién proceden, pues, las dos colecciones de variantes génicas (genomas) que tocan en suerte a cada individuo? La respuesta es sencilla en primera instancia: la madre ha sorteado una de las colecciones y el padre la otra. Pero hagamos esa pregunta de otra manera: ¿Quién poseía esos genes a principios del siglo XVII ? Esto no se puede responder de forma tan escueta. Si nos retrotraemos veinte generaciones (400 años), podrían correspondernos, según el aumento exponencial, más de un millón de antecesores, pero, según la ley de la interferencia entre hermanos, un número más verosímil estaría en torno a los 600.000. Aun así, el número sigue siendo alto y está claro que una fracción importante de nuestros tataradeudos de esa época han tenido que quedar excluidos como donadores de sus particulares variantes génicas. Por otra parte, es prácticamente imposible (probabilidad cero) que en la generación actual se repitan las colecciones de variantes (genomas) que les codificaron. La fracción de los que donan genes a un individuo concreto –entre esos cientos de miles de antecesores– es todavía menor de lo que pudiera parecer, porque las variantes génicas no se heredan como si estuvieran sueltas. Aunque de hecho cada collar (cromosoma) se rompe debido a un proceso de sobrecruzamiento (recombinación), cada cromosoma del descendiente es en realidad un mosaico de trozos de las copias del cromosoma correspondiente que existen en los padres. Según este proceso, cada individuo hereda sus genes en unos doscientos tramos (o paquetes) de distinta longitud, en torno a cien de cada progenitor. Pues bien, según la ley de la progresiva irrelevancia de los antecesores lejanos, Ohno calcula que sólo unos 4.000, tomados al azar de entre esos 600.000, nos han aportado copias de algunos de sus genes a cada uno de nosotros Ídem.. Así hace la naturaleza «ingeniería de la diversidad», así se genera la extraordinaria variabilidad genética que se da dentro de una población aparentemente homogénea.

Según lo expuesto, resulta verosímil que todas las familias nobles más antiguas de la Alsacia incluyan a Carlomagno (siglo VIII) en su genealogía y que las familias del linaje Genji en el Japón, lo hagan con el emperador Seiwa (siglo IX). Sin embargo, no es menos seguro que dichas genealogías deben incluir a todos los asesinos, ladrones y timadores de la época Ídem.. Es más, siendo estos últimos más numerosos que los individuos de sangre real en esos lejanos tiempos (por simplificar, consideramos que las condiciones de delincuente y miembro de la familia real no pueden darse en el mismo individuo), el juego de las probabilidades favorece claramente al ADN plebeyo en la formación de los genomas de los miembros actuales de dichas estirpes. Con motivo del nacimiento de nuestro príncipe

heredero, se publicó un árbol genealógico en el que aparecía el pintor Velázquez como uno de sus antecesores por vía materna. A algún ingenuo se le podría haber ocurrido tratar de autentificar el cadáver encontrado en la Plaza de Ramales por comparación de su ADN con el de las augustas células del príncipe. De acuerdo con lo dicho, esta aproximación al problema hubiera sido tan inútil como todo lo demás en la vodevilesca búsqueda de los restos del pintor.

Pero dejemos de ocuparnos por el momento de nuestros antecesores lejanos y fijemos nuestra atención en los más próximos. Ya hemos dicho que todos los genes de un individuo estaban en sus padres, salvo algunos errores de copia o transmisión, pero no todos los de los padres pasan al descendiente. En efecto, cada una de las dos copias de un gen dado que posee un individuo procede por sorteo del par de copias de uno de sus progenitores. Si un individuo padece fibrosis quística (carácter recesivo que aparece en la población con una frecuencia de 1/2.300) quiere decir que en cada uno de sus padres existía una copia correcta y otra defectuosa del gen correspondiente y que a él le han tocado las dos copias defectuosas, hecho que tiene una probabilidad del 25% (la enfermedad afecta a uno de cada cuatro hijos). Sin embargo, muchos caracteres dependen de varios genes y su manifestación en cada individuo depende de las combinaciones de variantes de esos genes que se den en él. Para estos caracteres, las probabilidades de que en un individuo se repitan las mismas combinaciones que en sus progenitores son bajas.

El anterior inciso viene a cuento de algunas reacciones producidas ante el reciente anuncio de que el número de genes en el genoma humano resultaba ser menor del anticipado, anuncio que, por otra parte, resultó ser prematuro, ya que una lectura más sosegada del genoma ha rendido un número de genes más parecido al contemplado en las predicciones iniciales. Los que tienen aversión a priori a cualquier tipo de determinismo genético se frotaron las manos ante la cifra baja de genes, argumentando que así no podía haber «un gen para cada cosa». Esta reacción es pueril si se tiene en cuenta que un gen puede estar implicado en más de un carácter y que un carácter puede depender de la acción concomitante de varios genes: 35.000 genes pueden dar lugar a una riqueza de caracteres apabullante y no hace falta que sean 70.000 para que nos quedemos con la boca abierta.

Desde principios del siglo XX sabemos que un fenotipo es el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente, abarcando con este último concepto la historia individual, la herencia cultural y, puestos a incluir, hasta la material. Para unos caracteres, como la fibrosis quística, la determinación genética es muy estricta, mientras que para otros puede ser desdeñable. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cuando constatamos que en torno a la mitad de la variación entre individuos de caracteres tales como la capacidad cognoscitiva general o la obesidad es de origen genético no podemos inferir que se hereden de forma

simple, ya que son caracteres multigénicos, ni que la componente genética opere de forma autónoma. Si seguimos con el ejemplo de la obesidad, tenemos que admitir que el rápido incremento de la obesidad mórbida en los últimos años no se debe cambios genéticos, que no pueden ocurrir tan rápidamente, sino a cambios ambientales (culturales) que favorecen la aparición de obesidad en individuos genéticamente predispuestos.

Parece que adentrarse en estas cuestiones de genealogía y de herencia es, per se, políticamente incorrecto y que no hay más remedio que alinearse, ya sea con los «geneticistas» a ultranza (la raza aria; Hitler) o con los «historicistas» rabiosos (la genética es una ciencia burguesa; Stalin). Tiremos por la calle de en medio, demos lo que les corresponda en cada caso al genoma, al ambiente y a la interacción entre estos dos factores, y después, si nos place, hablemos de política o tratemos de encontrarle alguna consecuencia práctica. Los 270.000 islandeses actuales, cuya historia se inició hace un milenio con unos pocos vikingos y cuyas relaciones de parentesco fueron cuidadosamente registradas durante siglos, han vendido los datos de su genealogía a una compañía farmacéutica por 200 millones de dólares. Para que luego digan de la genealogía que es un arte inútil.