



¿Tienes lactasa? La co-evolución de los genes y la cultura

[SPENCER WELLS:] Sólo una pequeña cantidad de seres humanos viven así en la actualidad. Pero, desde el momento en que nuestra especie evolucionó hace unos 200,000 años hasta un pasado no tan distante todos nosotros éramos cazadores y recolectores. Luego, hace unos diez mil años, la gente comenzó a domesticar animales para alimentarse, a vivir en asentamientos y a cultivar alimentos. Estos cambios culturales tuvieron un impacto biológico profundo en nuestra especie. Y ustedes están por encontrarse con un ejemplo sorprendente. Tiene que ver con un alimento muy común. Me refiero a la leche. El principal ingrediente en algunas de nuestras cosas favoritas. Casi todos nosotros podemos digerirla cuando somos bebés. Pero la historia de cómo muchos adultos la pueden usar como alimento es un caso de estudio fascinante. Un estudio de la coevolución de la cultura y la biología humana. Todos los mamíferos bebés pueden digerir la leche. De hecho, la producción de leche para los bebés es un rasgo clave que distingue a los mamíferos de otros animales. El principal azúcar de la leche, la lactosa, no puede atravesar fácilmente la pared intestinal. Así que las células de aquí producen una enzima llamada lactasa que descompone la lactosa en glucosa y galactosa. Estos azúcares más simples pueden ingresar al torrente sanguíneo donde se pueden usar como energía. Cuando los mamíferos jóvenes dejan de beber leche casi todos ellos dejan de producir la lactasa, así que pierden la capacidad de digerir la leche. Se vuelven intolerantes a la lactosa. ¿Qué pasa normalmente cuando un mamífero adulto bebe leche? No es lindo. La lactosa pasa sin digerirse directamente por el intestino delgado hasta el intestino grueso. Aquí, las bacterias comen el azúcar y pueden provocar calambres, gases y diarrea. Es una mala idea ofrecerle a un gato adulto un tazón con leche. Sólo conocemos una especie de mamíferos en la cual algunos adultos pueden beber leche sin enfermarse. Sí, nosotros. No todos nosotros pero a nivel mundial un tercio de los adultos pueden digerir la lactosa. Esta minoría se conoce como lactasa persistente. Porque su capacidad para producir la enzima que descompone la lactosa persiste después de la infancia. Y, de hecho, a lo largo de sus vidas. ¿Cómo surgió la persistencia de la lactasa? ¿Por qué le pasa sólo a algunas personas? Vine a la Universidad College de Londres para comenzar a averiguarlo. La genetista dala swallow me mostrará cómo averiguar si alguien puede digerir el azúcar de la leche.

[DALLAS SWALLOW:] ¿Usted va a hacer una prueba de tolerancia a la lactosa?

[SPENCER WELLS:] Así es.

[DALLAS SWALLOW:] La idea es observar el nivel de glucosa presente en la sangre del voluntario antes de la ingesta de lactosa.

[SPENCER WELLS:] Luego de medir el nivel basal de glucosa ahora me debo tomar un litro de leche.

[DALLAS SWALLOW:] Puede respirar mientras tanto, está bien.

[SPENCER WELLS:] Si mi cuerpo sigue produciendo lactasa, la glucosa sanguínea se elevará. Luego de beber la leche esto es lo que pasó. No hay lugar a dudas. Mi encima de lactasa todavía funciona.

[DALLAS SWALLOW:] ¿De dónde proviene su familia?

[SPENCER WELLS:] De Gran Bretaña por mi lado paterno, de Dinamarca, Holanda, por mi lado materno. Pero, como del Norte de Europa.

[DALLAS SWALLOW:] Del Norte de Europa, bien. Primero, pueden ver que la mayoría de los europeos son lactasa persistentes.

[SPENCER WELLS:] Mis antecedentes familiares tienen sentido. Sólo en unas pocas regiones hay una mayoría de personas que son lactasa persistentes. En otras partes del mundo pocos adultos digieren la lactosa fácilmente. ¿Qué tienen de diferente exactamente las personas que son lactasa persistentes? Para obtener una pista, los investigadores observaron el ADN. Primero compararon la parte del gen de lactasa que codifica la enzima en personas persistentes y no persistentes. No hallaron ningún cambio en el ADN que distinguiera los dos rasgos. ¿Entonces qué podría explicar la diferencia? Sabemos que los genes, como la lactasa, están regulados. Se encienden o se apagan, se activan o desactivan, gracias a otras partes del ADN que funcionan como interruptores. En búsqueda de una posible mutación en el interruptor de la lactasa un equipo de investigadores identificó familias finlandesas que tenían miembros que eran lactasa persistentes. Así como otros que no lo eran. El genetista estadístico Joe Terwilliger formó parte del equipo.

[JOE TERWILLIGER:] Entonces observamos si compartían ADN en la región donde se encontraba el gen que sabíamos que afectaba el metabolismo de la lactosa.

[SPENCER WELLS:] En el cromosoma 2, dentro y alrededor del gen de la lactasa, una cantidad de marcadores compartidos en el ADN le permitió a Terwilliger y a sus colegas centrarse en un segmento de ADN que probablemente contenía la mutación de la lactasa persistente. Al comparar este segmento, base por base, en personas persistentes y no persistentes descubrieron la diferencia crítica en una base. Una T en vez de una C en una posición no codificante. Los investigadores habían hecho un descubrimiento importante, habían encontrado una mutación que provoca la persistencia de la lactasa en finlandeses y en otros europeos. ¿Todos los que son lactasa persistentes tienen esta mutación?

[DALLAS SWALLOW:] Pensé que habría una mutación y que eso sería todo. Así que fuimos a estudiar muestras de África. Y para sorpresa nuestras hallamos que la mutación apenas existía.

[SPENCER WELLS:] ¿Se estaba dando una mutación diferente en este continente? Una joven profesora la genetista Sara Tishkoff viajó a varios países africanos para averiguarlo.

[SARAH TISHKOFF:] Habíamos estudiado a Tanzania, Kenia y el Sudán y Etiopía. Y así habíamos observado a un amplio rango de grupos mayormente en África Oriental hasta este momento.

[SPENCER WELLS:] En una población, los Masái, Tishkoff y sus colegas encontraron una mutación para la lactasa persistente diferente de la hallada en los europeos. Las dos mutaciones habían surgido de manera independiente en dos poblaciones diferentes. En cada caso, permitiendo que los adultos pudieran digerir la leche. Tishkoff estaba más que conforme.

[SARAH TISHKOFF:] Entusiasmada, emocionada, ya saben. Raramente, ¿verdad? Es tan inusual encontrar una variante que parece estar correlacionada con un rasgo tan interesante.

[SPENCER WELLS:] ¿Qué tenían de especial los Masái y los antiguos europeos que pudiera explicar por qué cada uno evolucionó este rasgo de manera independiente? Ambos se dedicaban al pastoreo, gente que domesticada animales para alimentarse.

[SARAH TISHKOFF:] Les encantan las vacas. Son muy posesivos con ellas. Este es su sistema monetario. Su riqueza está determinada por sus vacas. La cultura se centra en las vacas.

[SPENCER WELLS:] ¿La evolución de la persistencia de la lactasa fue impulsada por beber leche? ¿De ser así, podemos hallar evidencias del uso antiguo de la leche en estas culturas? En Bristol, Inglaterra, el químico orgánico Richard Evershed está examinando fragmentos de antiguas vasijas para averiguarlo.

[RICHARD EVERSLED:] Estos parecen como vasijas para cocinar, como una antigua cacerola. Nosotros escogemos cerámicas de la parte superior o del cuerpo de las vasijas porque obviamente la grasa flota en la superficie del agua cuando se comienza el proceso de cocción.

[SPENCER WELLS:] Evershed estudió la grasa atrapada en las vasijas de antiguos asentamientos en toda Europa y África para determinar si la leche estaba en el paleo menú.

[RICHARD EVERSLED:] Es bastante asombroso pensar que tenemos en nuestras manos artefactos que se hicieron y que fueron usados por gente como nosotros.

[SPENCER WELLS:] Para averiguar si estas vasijas habían contenido leche en algún momento Evershed primero tuvo que encontrar un sello químico de la grasa de la leche. Comenzó analizando toda clase de grasa de animales contemporáneos.

[RICHARD EVERSLED:] Vamos a las granjas donde usan métodos tradicionales para la cría de animales en pastoreos lo más naturales posibles.

[SPENCER WELLS:] Comparando la proporción de los isótopos de carbono en dos tipos de moléculas de la grasa Evershed observó cómo las mediciones iban apareciendo.

[RICHARD EVERSLED:] Me senté en mi escritorio con uno de mis estudiantes y mientras veíamos algunos datos empezamos a detectar patrones en los datos.

[SPENCER WELLS:] Agrupándose en una región estaba la grasa de los cerdos. En otra región estaba la grasa de los rumiantes como las vacas. Pero había más.

[RICHARD EVERSLED:] Puedo recordar el momento tan claro como el agua. Cuando nos sentamos ahí estaban esos puntos que desaparecían de la gráfica. Era la grasa de la leche.

[SPENCER WELLS:] Evershed tenía ahora una herramienta para buscar evidencias de leche en vasijas antiguas. Esperaba que los pequeños poros de las cerámicas hubieran preservado la grasa de la leche. Para averiguarlo su equipo muele fragmentos de vasijas. Y los analiza por cromatografía de gases y espectrometría de masas. Tal como lo habían hecho con las muestras de animales actuales. El trabajo detectivesco de Evershed había dado resultado. Justo donde había aparecido la grasa de la leche contemporánea había datos ahora sobre las vasijas antiguas. Alguna vez habían contenido leche. Los asentamientos africanos de hace 7,000 a 5,000 años usaban productos lácteos. Y los restos de vasijas de Europa y de Oriente Medio demostraron el uso de la leche hace 9,000 años, el más antiguo jamás descubierto. Las fechas llegan casi hasta el principio de la civilización. Los genetistas pueden datar los orígenes de las mutaciones analizando el ADN. Notablemente, las fechas cuando las mutaciones de la persistencia de la lactasa de europeos y africanos se esparcieron por primera vez en las poblaciones concuerdan con las evidencias arqueológicas de cuando la gente comenzó a usar la leche en estas regiones. ¿Cómo el uso de los lácteos impulsó la propagación de las mutaciones de la lactasa persistente? Las mutaciones, claro, surgen al azar. Si antes que los humanos tuvieran animales lecheros surgió una mutación que mantuvo la producción de lactasa ésta se podría haber desvanecido de la población. Sin la presencia de la leche no hay ninguna ventaja para la mutación. Pero, si esa mutación existió cuando comenzamos a usar los lácteos, entonces podría haber aumentado su frecuencia en la población. Porque ahora la persistencia de la lactasa ofrecía una ventaja selectiva. Yo hablé con Mark Thomas para averiguar qué tan poderosa era esa ventaja.

[MARK THOMAS:] Alucinantemente poderosa. Los cálculos la ubican entre un 5% a un 10%. Si digamos que es un 5%. Lo que esto significa es que por cada persona, por cada 100 personas que hubieran sobrevivido sin este rasgo, 105 hubieran sobrevivido con este rasgo.

[SPENCER WELLS:] Y multipliquen esto por unas pocas generaciones.

[MARK THOMAS:] Y eso eso para cada generación. Va de generación en generación. Ya saben qué tan rápido pasan las generaciones.

[SPENCER WELLS:] ¿Y por qué?

[MARK THOMAS:] No sé, tengo algunas ideas.

[SPENCER WELLS:] ¿Cuáles son tus ideas?

[MARK THOMAS:] Naturalmente, tenemos que comenzar primero con la información nutricional básica. La leche es muy rica en proteínas y en grasa. Las dos son buenas para nosotros. La proteína de la leche es de la más alta calidad. Es el único alimento del que tenemos conciencia que fue producido con la intención de ser consumido. Todos los otros alimentos, en general, quieren evitar ser consumidos. Ya sea conscientemente o no.

[SPENCER WELLS:] Eso es verdad, es verdad.

[MARK THOMAS:] La leche es un líquido relativamente no contaminado. Y entonces reduce la exposición a patógenos y parásitos. Tenemos estas poblaciones que se trasladan hacia el Norte de Europa, son principalmente no persistentes a la lactasa. Ahora, imaginen que los cultivos fallan. Ahora, se vuelven totalmente dependientes de la leche. Si están en una situación de hambruna, están en una situación cercana a la inanición y comen algo que les produce diarrea, seguramente van a morir. Y eso es exactamente lo que les va a pasar a esta gente porque no tiene nada más para comer y come más y más alimentos efectivamente más tóxicos. Así que sospecho que ese es el momento en el cual se separó a los lactasa persistentes de los no persistentes.

[SPENCER WELLS:] Si bien la ventaja selectiva exacta de la persistencia de la lactasa aún se está debatiendo es claro que la naturaleza de esta selección fue inusual. Es un caso raro y poderoso de lo que se llama coevolución genética y cultural.

[MARK THOMAS:] Para comprender nuestra evolución biológica por completo tenemos que también comprender nuestra evolución cultural. Y eso significa que la historia humana es una historia co-evolutiva más genética y cultural que para ninguna otra especie sobre la tierra.