

“Origen evolutivo del lenguaje: Una historia de autodomesticación y supervivencia”.

Trabajo de Fin de Grado de Psicología  
Facultad de Psicología y Logopedia  
Universidad de La Laguna



Alumno: Antonio Villalobos Guillón

Tutor: Carlos Álvarez González

Curso académico: 2018-2019



## Resumen y estructura:

- En este trabajo se ha realizado una revisión teórica en la cual, comenzamos con una breve introducción acerca de cómo la evolución progresa en épocas de escasez y hostilidad para las especies mediante la selección natural, y en épocas de abundancia y prosperidad, mediante los mecanismos epigenéticos cuando estos acumulan nuevas características en el genoma de un grupo.
- Seguimos con un acercamiento al debate propuesto por autores como Marc D Hauser y Noam Chomsky, entre otros, acerca de la continuidad mental interespecie a lo largo del recorrido evolutivo, para ilustrar cómo el habla, es la externalización de un protolenguaje interno que servía como mediador cognitivo. Siendo esta, una combinación entre imágenes simbólicas mentales y expresiones sonoras controladas y articuladas que irían aumentando la complejidad de su estructura y sus reglas.
- Como tercera parte del trabajo se ha realizado un seguimiento de más de 200 millones de las características animales que derivaron en el habla, gracias a toda la documentación surgida a partir del descubrimiento de Gen Foxp2 y sus controvertidas conclusiones.
- Para hacernos una idea de, que clases de modificaciones fisiológicas de los animales a lo largo de la evolución, han derivado en la dotación innata de todas las cualidades necesarias para desarrollar el habla humana, tomamos algunos argumentos y datos de las clases magistrales de profesor Manuel Lafarga, catedrático de la Universidad de Valencia.



- Para entender que, el surgir de facultades propias del camino más socializado y cooperativo de la evolución como lo es habla, se acelera en los momentos de “interacción no crítica” con la realidad contra-ponemos los mecanismo de acción y preservación en escasez (agresión y miedo) con los mecanismos de acción y preservación en abundancia (socialidad y curiosidad). El camino complementario de evolución es el de dominancia y competición, en el cual es menos probable la aparición en una especie con una conducta de tal nivel de domesticación como es el habla humano.
- Finalmente se usa lo anteriormente expuesto para concluir con una reflexión acerca del papel de las nuevas conductas surgidas a partir de la mitad del S.XX en EE.UU como los deportes extremos o el reciente surgimiento de avanzadas tecnología de simulación en el futuro desarrollo de características que aún no imaginamos y que pueden generalizarse transformando el genoma de las nuevas generaciones por acumulación de alteraciones epigenéticas surgidas en las nuevas formas de interactuar con el entorno.

### **Summary and structure:**

- In this work a theoretical review has been carried out in which, we begin with a brief introduction about how evolution progresses in times of scarcity and hostility for species through natural selection, and in times of abundance and prosperity, through epigenetic mechanisms when they accumulate new characteristics in the genome of a group.



- We continue with an approach to the debate proposed by authors such as Marc D Hauser and Noam Chomsky, among others, about interspecies mental continuity along the evolutionary journey, to illustrate how speech is the externalization of an internal protolanguage that served as a mediator cognitive. Being this, a combination between mental symbolic images and controlled and articulated sound expressions that would increase the complexity of its structure and its rules.
- As a third part of the work, more than 200 million of the animal characteristics that derived in speech have been tracked, thanks to all the documentation that emerged from the discovery of Gen Foxp2 and its controversial conclusions.
- To get an idea of what kinds of physiological changes of animals throughout evolution, have derived in the innate endowment of all the qualities necessary to develop human speech, we take some arguments and data from Professor Manuel's lectures Lafarga, professor at the University of Valencia.
- To understand that, the emergence of faculties of the most socialized and cooperative path of evolution as it is speech, is accelerated in moments of "non-critical interaction" with reality against-put the mechanisms of action and preservation in shortage (aggression and fear) with the mechanisms of action and preservation in abundance (sociality and curiosity). The complementary path of evolution is that of dominance and competition, in which the appearance in a species with a behavior of such a level of domestication as human speech is less probable.



- Finally, the above is used to conclude with a reflection on the role of new behaviors arising from the mid-twentieth century in the US such as extreme sports or the recent emergence of advanced simulation technology in the future development of characteristics that we have not yet imagined and that can be generalized by transforming the genome of the new generations by accumulation of epigenetic alterations arising in new ways of interacting with the environment.

**Palabras clave:** Foxp2, gen, mutación, evolución, supervivencia, adaptación, epigenética, escasez, miedo, eficacia adaptativa, agresión, abundancia, auto-domesticación, sociabilidad, juego, simulación, curiosidad, lenguaje, eficiencia adaptativa, paradigmas culturales, fenotipo, filogenia, genotipo, conflictos, instintos, aprendizaje.

**Keywords:** Foxp2, gene, mutation, evolution, survival, adaptation, epigenetics, scarcity, fear, adaptive efficacy, aggression, abundance, self-domestication, sociability, game, simulation, curiosity, language, adaptive efficiency, cultural paradigms, phenotype, phylogeny, genotype, conflicts, instincts, learning.

## **Introducción**

Para describir cómo sucede la evolución, transformación y desarrollo de la genética en las especies, tenemos de manera histórica dos grandes enfoques, su peso explicativo está basado en



cómo las poblaciones se transforman acumulando variaciones genéticas que les hacen desarrollar una ventaja adaptativa a unos individuos respecto a otros, teniendo los aventajados más salud, mayor tasa de supervivencia, más longevidad y mayor descendencia.

En circunstancias hostiles de escasez y alta mortalidad, se consolida en la población las características de los individuos con características más ventajosas y se extinguen aquellos que no las poseen. A esto se le llama selección natural y el primer referente histórico en la comprensión desde esta perspectiva fue Charles Darwin. Esta lógica de adaptación se puede definir como la relación entre supervivencia y acceso a la nutrición y reproducción. Pero hay ocasiones en el desarrollo de las especies en las que ciertos avatares abren posibilidades nuevas de interacción con el entorno, motivando cambios de conducta individual que se pueden traducir como cambios de cultura grupal, consolidándose en el genotipo con mecanismos que ahora conocemos como epigenéticos, y que recoge algunas de las ideas del Lamarckismo.

Según Chris Knight catedrático de la University of East of London, probablemente la revolución social que derivó tras un largo efecto en cadena fue liderado por las hembras, quienes en un nivel mínimo de conflictividad sin precedentes en la función de nutrición y reproducción, pudieron cambiar su paradigma comportamental propiciando la aparición de un canal de comunicación de carácter más abstracto y menos urgente. (Redes, 2013).

Algunos saltos evolutivos se pueden explicar no por la extinción masiva de individuos, si no por una repentina aparición de abundancia, prosperidad ecológica o posibilidades de establecer nuevas formas de interacción con el entorno que permite relacionarse con él de manera más eficiente. En la selección natural la cuestión es de eficacia, si no cumples los requisitos, perezcas. La inversión energética tiene que ser toda la necesaria o posible, de manera urgente y sin reparar en gastos, dejando de lado el desarrollo en términos de eficiencia.



### **Pilares teóricos.**

Para dotar de cierto fundamento teórico a la altura del debate actual la reflexión e hipótesis con las que se concluye este trabajo he dividido el contenido en cuatro pilares argumentales. Uno basado en el debate de grandes lingüistas e investigadores en el campo del origen evolutivo del lenguaje como son, otro que trata de sintetizar los aspectos genéticos del lenguaje estudiados a raíz del descubrimiento del gen Foxp2, luego, a continuación se presenta una dualización del mecanismo evolutivo y finalmente se concluye con una reflexión acerca de qué escenarios pueden estar modificando la epigenética de nuestra especie en la actualidad.

### **Paradigma actual: De la mediación de un lenguaje interno para interpretar la realidad a la capacidad de concretar, externalizar y compartir con los semejantes las abstracciones individuales.**

La selección natural modifica las estructuras, el hardware, mientras que los mecanismos epigenéticos modifican la manera en la que se gestiona dicho hardware y lo matiza gradualmente, para una especie con alta capacidad de abstracción cognitiva y capacidad de procesamiento lógico de la realidad, como el homo-sapiens, la metáfora de software es en realidad casi tan apropiada como para el resto de animales, de hecho la diferencia radicaría en que para el ser humano la capacidad que tiene de verbalizar y abstraer su conocimiento sobre la realidad, le permite a expensas de un gran costo energético, demandado por la actividad



que se debe mantener en el córtex. Sobre todo en el lóbulo prefrontal, pues para mantener activo el yo, la identidad y el control consciente de los actos se necesita mucha energía. En la especie humana la complejidad de su software ha permitido generar, siguiendo con esta metáfora informática, algo así como una interfaz mediante la que gestionamos el funcionamiento del software y por consiguiente del hardware. El problema es que la interfaz se puede usar desde a un nivel usuario, básico e instintivo hasta un nivel de maestría propia de un buen programador o incluso de un hacker.

No cabe duda que el papel del lenguaje como particular forma de comunicación es una pieza clave para entender cómo está programada la interfaz y hasta donde podemos explotar las capacidades del software, incluso cómo aumentarlas. El interés en la práctica clínica sería aumentar la comprensión sobre cómo se pueden usar nuestras maravillosas facultades comunicativas para enmendar softwares dañados o desadaptativos.

Para describir la línea temporal en la que se acontecen los cambios y puntos de inflexión que han modelado el hardware y software de los mamíferos hasta una versión, parlante y dotada de interfaz autoconsciente como la encarnada por nosotros, el homo-sapiens sapiens, la especie homínida que en gran parte, gracias a estas facultades, conquistó el ecosistema terrestre, seguiremos la pista de nuestro recorrido ancestral por la evolución hasta hoy día. Atenderemos a las evidencias y análisis que otros investigadores han planteado en el campo de la lingüística, autores como Marc D Hauser, Charles Yang, Robert Berwick, Ian Tattersall, Michael J Ryan, Jeffrey Watumull, Noam Chomsky o Richard C.Lewontin.



Parafraseando a los expertos pero haciendo uso de una metáfora propia: Los estudios de animales no humanos prácticamente no proporcionan paralelos relevantes a la comunicación lingüística humana, y ninguno a la capacidad biológica subyacente (hardware); la evidencia fósil y arqueológica no justifica nuestra comprensión de los cómputos de información y representaciones mentales de nuestros primeros antepasados, dejando detalles de los orígenes y presión adaptativa a la que nos vimos sometidos aún sin resolver. Nuestra comprensión de la genética del lenguaje es tan pobre que hay poca esperanza de conectar genes a procesos lingüísticos en momentos próximos. Todos los intentos de modelado han hecho suposiciones infundadas, y han proporcionado pocas pruebas empíricas, por lo que no se pueden verificar las perspectivas de los orígenes del lenguaje. Basado en el estado actual de la evidencia, afirmamos que las preguntas más fundamentales sobre los orígenes y la evolución de nuestra capacidad lingüística siguen siendo tan misteriosas como siempre, con considerable incertidumbre sobre el descubrimiento de evidencia relevante o concluyente. (Marc. D. Hauser et al, 2014)

Esto puede adjudicarse a las muchas hipótesis abiertas. Siguiendo la línea argumentativa de estos investigadores trataré de establecer una hipótesis genuina, que no diste mucho en el grado de incertidumbre que hay en el resto de teorías.



**Enfoque partiendo desde las claves genéticas que aportó el descubrimiento de la relación del gen Foxp2 y la confluencia de habilidades y facultades que derivaron en el habla humano.**

Las claves del gen Foxp2:

Es muy difícil montar las piezas del gran puzzle genético y describir con exactitud la infinidad de ensayos y errores que la naturaleza emplea para generar especies; genotipos e individuos con expresiones fenotípicas particulares, que se adapten de la manera más óptima posible a los diferentes contextos en los que han de habitar, sobrevivir y desarrollarse. La dificultad del puzzle radica en lo abrumadoramente enorme que resulta la biodiversidad del ecosistema terrestre. No obstante parece que las piezas que cuentan nuestra historia están repartidas por el resto de prototipos que la naturaleza ha probado en su proyecto de generar y mantener la vida.

Como ya introducía M.Longa (2009):

"Mientras que los animales se hallan rígidamente sometidos a su constitución biológica, el comportamiento humano está determinado por la cultura, un sistema autónomo de símbolos y valores" (Pinker 1994: 447). Por esa razón se retomó con tanta fuerza en el siglo XX la idea del ser humano como una 'tabla rasa', negando cualquier atisbo de 'naturaleza' humana (cfr. Pinker 2002, Mosterín 2006 o Ridley 2003). En suma, la imagen tradicional sobre el ser humano era, según Gould y Marler (1987), la manifestación de aquello a lo que es posible



acceder cuando una especie se libera del estricto control de los instintos, alcanzando así una capacidad casi ilimitada de aprendizaje. (P1-2).

Primero conviene establecer los puntos de inflexión que se produjeron durante la evolución de los mamíferos y que pudieron dar como resultado la posibilidad de aparición de nuevos diseños en la estructura biológica (hardware) o en el uso, gestión y cómputo de información que hace este (software).

Para ello tiramos del hilo que nos proporciona el descubrimiento del gen *Foxp2*, es el primer gen descubierto que está estrechamente ligado con la capacidad comunicativa en humanos, necesitamos una versión concreta de este gen para tener la capacidad de desarrollar el habla tal y como lo hacemos.(Benítez-Burraco,2005).

Como suele pasar con los genes, por sí solo este gen no explica ni predice nuestra genuina capacidad comunicativa pues además de este, harían falta varios genes más para dibujar el paisaje epigenético completo que nos permite desarrollar el lenguaje tal y como lo hacemos. Además este gen, en su versión compartida por toda la especie, participa en el desarrollo de muchas estructuras y funciones que no están a primera vista conectadas de manera evidente con el lenguaje. (Benítez-Burraco, 2005, P.37-44).

No obstante si no contamos con la adecuada versión del Gen *Foxp2* nuestra capacidad de comunicarnos verbalmente se ve dramáticamente alterada incluso en las mutaciones más sutiles.



Para nosotros lo más interesante es saber que este gen codifica la síntesis de una proteína involucrada en la formación de estructuras como el sistema neumogástrico, el cerebro, especialmente áreas del hemisferio izquierdo relacionadas con la estructuración del lenguaje y la planificación motora. (Benítez-Burraco,2005).

En una revisión más reciente, de 2008 entendemos mejor la importancia del gen en otras especies, la proteína que sintetiza está formada por 714 aminoácidos, el gen *Foxp2* está presente en prácticamente todos los mamíferos solo que la proteína que éste sintetiza varía alguno de estos 714 aminoácidos de una especie a otra (Benítez-Burraco, 2008).

Este gen es muy importante y de la variante de proteína que sintetice dependen muchísimas posibilidades estructurales y funcionales del individuo en el que se transcribe. Para hacernos una idea de lo inmutable que pueden resultar genes como estos y de lo lentamente que cambia la información que estos contienen pondremos en línea temporal la transformación que ha experimentado la proteína que este sintetizaba desde nuestro ancestro mamífero común, un roedor superviviente del jurásico hasta el homínido que somos hoy día. Si hacemos esto observamos que la proteína que este gen sintetiza apenas a cambiado tres aminoácidos en los últimos 200 millones de años. Cada cambio lo podemos interpretar como un punto de inflexión propiciado por el cambio de interacción repentino que se produjo entre algunas especies ancestrales a nosotros y la ecología en la que estaban adaptadas y en la que desarrollaban su particular actividad (Benítez Burraco y M.Longa, 2011).



Como dato orientativo en la línea temporal ejemplificamos el caso del *Thrinaxodon* el cual se estima que pudo existir desde hace 250 millones de años, fue la especie de transición entre los reptiles y los mamíferos, era una especie de roedor grande con las patas a los lados del cuerpo como los reptiles, en lugar de abajo de este como en los mamíferos modernos. Gracias a su facultad de cavar madrigueras y una capacidad metabólica de letargo sobrevivió y de su linaje evolucionaron los mamíferos.

En el caso de la primera modificación, hace 200 millones de años, podemos especular de manera bien justificada que esté cambió en la interacción de nuestros ancestros mamíferos con su entorno que provocó la variación en gen *Foxp2* y su consolidación en el genoma, fue propiciada por la extinción masiva de los dinosaurios, los grandes reptiles que dominaron el ecosistema en aquel tiempo. Tras esto se abrieron multitud de nuevas posibilidades de interacción con el medio que no solo pudo dotar a nuestro ancestros de nuevas habilidades, si no que de la especialización en estas habilidades fueron surgiendo una gran variedad de nuevos tipos de animales como los mamíferos, a los que pertenecemos: roedores, canes, felinos, equites, cetáceos, primates... (J.Benton, 2012)

El segundo punto de inflexión fue hace unos 13 millones de años, los genetistas datan en este tiempo la segunda modificación en el gen *Foxp2*, que cambió un aminoácido más de la proteína que sintetizaba, esta datación coincide con el periodo en el que se estima se inició la proliferación de los grandes simios, en este periodo existió el ancestro común a simios y homínidos, el abuelo de los grandes simios que conocemos hoy día y también de los humanos y la aparición de simios cantores, es decir, capaces de aprender nuevos vocablos.



Un ejemplo actual de simio cantor es el de los Gibones (M.Lafarga, 2012). Es con estos primos, los cantores, con los que compartimos ambas modificaciones en el Foxp2, la producida al final del jurásico y la producida en esta época dorada de proliferación primate

Hace unos 10 millones de años se abrió la falla del Rift y quedaron divididas las poblaciones de simios unos en un altiplano entre el rift y el mar, la sabana y otros al oeste del rift en los bosque. Los homínidos africanos son los descendiente de los simios supervivientes de las hostiles condiciones de la sabana, en la que estuvieron en peligro de extinción, es lógico pensar que probablemente los simios de los que procedemos esos que quedaron en el lado más desfavorecido tenían el carácter de simio cantor, al igual que los Gibones modernos.

Finalmente se estima la última modificación del gen Foxp2 hace entre 300.000 y 50.000 años. Coincidiendo con el periodo de la posible convivencia e intercambio entre sapiens y neandertal. No sabemos a ciencia cierta si fue la interacción entre hominos la que originó las bases para nuestro lenguaje moderno o si estas fueron el resultado ganador de una decisiva competición por la dominancia de ecosistema. ¿Fue el lenguaje la facultad que dio a sapiens la ventaja evolutiva o quizá es el resultado de un intercambio cultural que derivó mediante epigenética en el genotipo humano tal y como lo conocemos hoy? ¿Fue esta interacción el punto de inflexión entre el Homo Sapiens y el Homo Sapiens-Sapiens? (CSIC, 2016).



## **Paralelismos con animales en el estudio filogenético del desarrollo vocal.**

Filogenia vocal:

Tal y como explica el profesor Manuel Lafarga en una clase magistral sobre filogenia vocal de 2012: “Parece obvio que cuanto más atrás vayamos en la línea histórica y evolutiva de nuestra especie, menos control articulatorio tenemos y más simples han de ser los movimientos y mecanizaciones que se emplean para el habla y la comunicación, las lenguas primitivas son más simples que las actuales, menos articuladas, menos consonantes y más vocales, ya algunos pensadores ilustrados como Rousseau pensaban que probablemente empezamos a cantar antes que a hablar, al menos en el sentido más básico de lo que sería cantar o hablar. Es decir, es más sencillo modular el tono de la voz que hacer todo lo necesario para mantener un habla como el de nuestros lenguajes modernos altamente articulado, con gran variedad de consonantes y vocales y combinaciones de estas, las señales que ha de mandar el cerebro a músculos bucofaríngeos y faciales, vías respiratoria, etc... es exponencialmente mayor que los que se requieren para hacer modulaciones tonales. “Es más fácil entonar sonidos que articularlos”.

La última migración desde África fue la del homo erectus hace 500000 años. Estos, según los expertos, que se han basado en su estructura bucofaríngea, serían incapaces de comunicarse con un lenguaje articulado, en su defecto usaría una primitiva lengua tonal. En la cultura del homo sapiens se conservaron vestigios de esas lenguas tonales primitivas, en el cantonés, con hasta nueve niveles tonales, o el griego tonal antiguo, en estas lenguas las mismas articulaciones mínimas, cambian de significado según el nivel tonal que se emplea para pronunciarlas. Otro dato curioso es que las lenguas más antiguas que se habla en el centro de África son derivaciones de lo que parece que fueron lenguas tonales muy básicas con dos



niveles tonales. Por lo que antes de que se estableciera el lenguaje articulatorio en todas las poblaciones Sapiens nos pasamos mucho más tiempo con un lenguaje tonal y vocal que consonante y articulatorio (M.Lafarga, 2012).

Tanto el canto de las aves cantoras como parlantes se encuentran lateralizadas en el hemisferio izquierdo al igual que en los humanos la facultad de hablar, el hecho de que especies de aves parlantes puedan reproducir los sonidos de manera fidedigna al oído humano es porque ya en las aves el procesamiento del sonido se hace prácticamente igual que para nosotros, es decir que el motivo por el que reproducen los sonidos tal y como nosotros los oímos es porque ellos lo oyen igual. Algunas especies cantan dentro del registro de la escala diatónica, es decir con un patrón de frecuencias de sonidos y distancias entre estas como la que se produce en un piano cuando tocamos solo las teclas blancas, si añadimos las negras estaríamos ante una escala cromática que incluye todas las ondas sinusoidales de nuestro repertorio auditivo, cada vez que una de estas ondas duplica su frecuencia se produce lo que en música se denomina una octava, la cromática incluye las 12 notas que conocemos y distinguimos de manera histórica en occidente y la diatónica solo incluye 7 de esas notas (M.Lafarga 2012).

Una anécdota curiosa es que ya las flautas Neandertales tenían un registro diatónico pero en octavas más graves que las Sapiens, pero parece ser que esto podría ser casualidad ya que este último dato está basado en una evidencia puesta en cuestión por el paleontólogo Cajus Diedrich quien examinó los patrones de rotura de los huesos y los restos de animales prehistóricos de 15 cuevas en busca de pruebas de que las perforaciones fueron hechas por animales. Su estudio, publicado en Royal Society Open Science, concluye que las ‘flautas’ no



presentan marcas de taladro de piedra, sino de dientes de hienas de la Edad de Hielo, que eran capaces de perforar los huesos blandos de jóvenes osos.

En china se usa de forma histórica muy frecuentemente la escala pentatónica, un dato curioso es que todas las especies de aves conocidas cuyos registros de canto siguen el patrón de la escala pentatónica son procedentes evolutivos de las misma regiones orientales (E. Bufill y E. Carbonell, 2004).

Las aves evolucionaron de los reptiles a partir del terápsido, tras la extinción jurásica, y comparten con los mamíferos que evolucionaron la misma modificación de nucleótido en la proteína que sintetizaba el gen FoxP2, las aves modernas conservan esa variante funcional del gen Foxp2. Con los primates compartimos ya 2 de las 3 variaciones que se han producido durante los últimos 200 millones de años en la proteína sintetizada por el gen Foxp2. A parte de los humanos la única especie con 3 variaciones acumuladas en la proteína del gen Foxp2, son mamíferos acuáticos como los cetáceos o los delfines, estos últimos con las estructuras cerebrales más complejas del reino animal para lo que a procesamiento de la información auditiva se refiere, de hecho se ha demostrado que los delfines se llaman por su nombre, bueno... al menos se sabe que se identifican por patrones sonoros determinados. Los mamíferos acuáticos han sufrido tres modificaciones en la proteína que sintetiza Foxp2 pero la tercera no es la misma que para nosotros, sin embargo sabemos que sí era compartida por Neandertal (Benítez-Burraco y M.Longa, 2011).



Las configuraciones acústicas que usan los delfines es un ejemplo de la capacidad de los animales para estructurar sus emisiones vocales siguiendo lo que parecen reglas relativamente estables como si de una proto gramática o proto sintaxis se tratase. (M.Lafarga, 2012)

### **Socializabilidad y curiosidad vs miedo y agresión.**

En las especies altamente socializadas el sexo no es una fuente tan fuerte de conflicto como en las menos socializadas. Hablamos incluso de diferencias sutiles de socialización, (por ejemplo Chimpancé y Bonobo). A medida que una especie minimiza la tensión sobre el proceso reproductivo se alarga en esta el tiempo de juego a más allá del periodo infantil.

Hay una frontera invisible entre el juego, basado en un conflicto imaginario, sin implicaciones críticas y el conflicto real, que deriva en episodios de agresión, violencia y dominancia en los que no es aceptable perder. Esta frontera parece estar marcada por la capacidad comunicativa de la especie y viceversa. Pudiendo residir aquí la clave del entramado político que define la convivencia de especies mamíferas, como los simios o los homínidos (entendiendo aquí “política” sencillamente como el ajuste necesario para la convivencia) .

El punto de interés resultaría de hacer la inferencia de que a mayor capacidad de extender el periodo de juego, mayor abstracción del lenguaje, por tanto mayor capacidad de comunicar mediante mensajes simbólicos descripciones sobre la realidad desde la concreción hasta la abstracción.



Para tener la oportunidad de alargar el periodo de juego, es necesario que la adaptación de la especie suceda en unas condiciones lo más abundantes y benévolas posible. Esto nos permite comprender bajo qué ley ecológica el ser humano llegó a desarrollar un lenguaje de semejante complejidad simbólica y capacidad de abstracción. Lo cual dotó a la actividad cerebral del homo-sapiens sapiens con un "software" que le permite tanto una flexibilidad funcional como unas capacidades de abstracción, de metacognición, de memoria y versatilidad sin precedentes en el ecosistema terrestre.

Si tratamos de hacer una analogía entre el delfín o las orcas y el ser humano, situando a los delfines junto con las orcas como los mamíferos mejor adaptados al medio acuático, al igual que los humanos son los mejor adaptados al medio terrestre. Vemos que ambos consiguen satisfacer sus funciones de nutrición y reproducción eficazmente. Y, al no tener un gran número de depredadores, también han conseguido una relación con el entorno más positiva y eficiente.

Es en este tipo de contexto abundante y que facilita la extensión de las conductas de juego, exploración, curiosidad y simulación donde se generan conductas comunicativas de mayor complejidad. A mayor espacio para el desarrollo de conductas no urgentes para la supervivencia mayor capacidad de abstracción se observa en la comunicación entre los individuos y grupos de una especie.

Esto nos deja la sensación de que un futuro abrumador de nuevas posibilidades nos espera. Teniendo en cuenta el contexto humano actual, donde se pretende democratizar los valores de



la sociedad del bienestar. En el seno de esta cultura de bienestar se están multiplicando nuestras conductas de juego, gracias a las tecnologías de realidades virtuales y a las consolas, se pueden simular no solo realidades muy hostiles sin peligro, si no que las simulaciones hechas con alta tecnología de computación nos acercan posibilidades que aún no se han producido en la realidad materialmente manifiesta en la que existimos y por lo tanto ninguna forma de vida conocida las ha experimentado. Que podamos explorar los confines de nuestra imaginación sin peligro vital nos llevará sin duda mucho más allá de estos confines.

La capacidad de comprensión mecánica de la realidad se abstrae cada vez más de la utilidad de los instintos evolutivos con los que nacemos dotados, el reto de los próximos siglos para la cultura humana será encontrar una nueva comprensión vinculatoria para con el ecosistema que salve el desfase entre cultura e instinto que nuestra creciente capacidad de dominio mecánico sobre la realidad está generando. Pues sabemos mucho de como controlar y gestionar la realidad que nos rodea, pero en comparación apenas hemos avanzado en el control y gestión de nuestros instintos, emociones y sistemas de creencias en los últimos miles de años.

No es de extrañar la proliferación a partir de la segunda mitad del siglo XX de la práctica de los denominados deportes extremos. Estos se pueden considerar como una alternativa contracultural surgida para darle un nuevo significado a contextos que antes podían resultar extremadamente hostiles para la supervivencia y que ahora, nos sirven como moldes donde darle a nuestro organismo un nuevo sentido, dominio y uso tanto de las emociones como de los instintos con los que nos ha cargado el proceso evolutivo para llegar hasta hoy día. Así quizá crear un patrón emocional e instintivo más apropiado para la abundancia.



Parece que a mayor dominio sobre el ecosistema, más complejo y abstracto respecto de las conductas puramente adaptativas de preservación se vuelve nuestro repertorio comportamental. Los deportes extremos y el uso de realidad virtual como escenarios de recreación es un ejemplo contemporáneo de cómo nuevos contextos de oportunidades sirven para implementar conductas que pueden derivar en la consolidación de nuevas características producidas por epigenética, que luego por moda se generalicen y tras unas cuantas generaciones lleven a un cambio cristalizado en el genoma de la especie entera.

El camino evolutivo de la socialización frente al de la competición está marcado por una progresiva supresión de los mecanismos de miedo en pos del desarrollo de mecanismos de curiosidad y vinculación. En términos biológicos podría tratarse de la progresiva sustitución de los circuitos neuronales de refuerzos y castigos que media el núcleo accumbens, haciendo uso de la dopamina como neurotransmisor predilecto, por circuitos de oxitocina que brinden experiencias vinculativas como una alternativa menos conflictiva de funcionamiento instintivo (F.Carballo,2018).

## **Conclusiones**

Benítez Burraco y M.Longa(2011), recomiendan cautela a la hora de establecer juicios sentenciosos acerca de cómo fueron aquellos escenarios que no presenciamos ni de los que se dejó constancia escrita. A continuación cito los motivos para guardar cierto escepticismo



sobre algunos argumentos usados como los procedente de la arqueología, la paleogenética y la paleoantropología:

”Aunque no nos atrevemos a afirmar que el origen y la evolución del lenguaje es “the hardest problem in science”, como sostienen provocativamente Christiansen y Kirby (2003), esa cuestión es indudablemente muy importante, dadas sus enormes repercusiones y las muchas disciplinas interesadas por ella (cf. Longa, 2005). Esto no debe sorprender, pues la emergencia del lenguaje es considerada una de las transiciones principales en la evolución de la vida (Maynard Smith y Szathmáry, 1995, 1999). De ahí los grandes esfuerzos de, entre otras disciplinas, la Paleoantropología, para arrojar luz sobre tal cuestión. Sin embargo, ésta es una tarea ardua, pues el lenguaje no fosiliza, y tampoco las estructuras anatómicas (cerebro, tracto vocal, etc.) que lo posibilitan. Por ello, hay que basarse en evidencias indirectas procedentes de variados ámbitos: restos anatómicos ‘duros’ (cráneos, hioides, etc.), impresiones de componentes blandos (endocráneos, etc.), elementos simbólicos, organización social, tecnología, etc. Pero el registro fósil no habla por sí mismo (Mithen, 2007a); por ello, su interpretación debe basarse en inferencias; como escribía Binford (1989: 3), “all statements we make about the past as a result of our archaeological endeavors are only as good as the justifications we offer for the inferences that we make”. Sin embargo, en ocasiones las inferencias no están bien justificadas (cf. Botha, 2009, sobre el caso de las inferencias que conectan ornamentos personales y lenguaje) y, por otro lado, y más en general, dado el carácter indirecto de las evidencias, éstas pueden interpretarse de manera diferente o contraria. Los ejemplos abundan: cf. las diferentes interpretaciones de D’Errico (2003) y Mellars (2005) sobre la relación entre modernidad conductual y Neandertales; las interpretaciones opuestas de Bar Yosef (2008) y Klein (2009) sobre la relación entre la tecnología Levallois y el lenguaje, o las contradictorias reconstrucciones del tracto vocal neandertal (cf. nota 7). Tales controversias ilustran las grandes dificultades apuntadas por



Lewontin (1998) a la hora de inferir conductas no observables en nuestros antepasados”.(p.45)

“Este trabajo ha sostenido la necesidad de ser muy cautos a la hora de extraer inferencias sobre conducta o cognición a partir de la evidencia basada en el ADN fósil, pues tales inferencias no están libres del problema ‘forma-función’. Hemos ilustrado tal aspecto discutiendo el hallazgo de la versión moderna de FOXP2 en los Neandertales, que ha tenido gran repercusión en Paleoantropología. En concreto hemos sostenido que la inferencia efectuada automáticamente por bastantes autores de la forma ‘los Neandertales tenían FOXP2 moderno; por tanto, tenían lenguaje complejo’ es problemática desde la perspectiva genética y molecular. Puede ser que los Neandertales tuvieran un lenguaje complejo, pero para ello se requieren muchos aspectos más que la mera posesión de ese gen, de los cuales no existe información alguna sobre esa especie. Sea como fuere, estamos ya muy lejos del escenario evolutivo en el que la presencia de dos secuencias genéticas idénticas legitima la inferencia de capacidades cognitivas idénticas en especies diferentes”.(p.62)

Aun teniendo en cuenta la cautela que estos aconsejan, tenemos suficientes piezas como para aventurarnos a intuir una hipótesis acerca del posible escenario de convivencia Neandertal - Sapiens.

No podemos saber si neandertal poseía un grado de complejidad abstracta y simbólica en el lenguaje equiparable a la nuestra, al menos basándonos exclusivamente en la paleogenética fósil. Podemos sin embargo imaginar, gracias a la antropología, el escenario de interacción entre una especie adaptada al hielo, nómada y cavernícola, como era el neandertal, cuando se encuentra a una especie aún más socializada en plena migración nómada, nosotros, homo sapiens, originarios de África. Posiblemente el choque entre la socialización propia para la



hostilidad del entorno del neandertal y la socialización quizá más simbólica y abstracta que tendría el sapiens en comparación, dio como resultado la protocultura del Sapiens moderno, que representa un estado intermedio entre los paradigmas patriarcales para la supervivencia y los matriarcales, que se han desarrollado hasta llegar a nuestros tiempos.

Hoy en día, observando las diferencias entre las culturas contemporáneas, no podemos hacernos una idea clara de cómo surgieron, debido al imponente efecto de la globalización, la explotación capitalista y el vertiginoso aumento demográfico (D.Mato, 1997).

No obstante, las culturas indígenas aunque muy distante de lo que fueron, son los vestigios vivos de protoculturas sedentarias puramente Sapiens, es decir, previas al encuentro con neandertal (según la hipótesis aquí sostenida). Probablemente las culturas indígenas de África son mejor ejemplo que las americanas, ya que hay duda sobre si los indígenas americanos pudieron ser los descendientes de los Sapiens que cruzaron Alaska cuando el hielo unía ambos continentes, en cuyo caso es muy probable que tuviesen las cicatrices culturales de la escasez, la hostilidad climática de la migración por el hielo, la adaptación a este y el encuentro con Neandertal.

Las características del homo que seremos en el futuro, tendrán mucho que ver con la capacidad de comunicar la información de una forma aún más abstracta y eficiente, esto llegará gracias del complemento tecnológico o de la modificación de nuestro fenotipo, por adaptación epigenética debido a la exposición a contextos, circunstancias y condiciones, en el límite tanto de nuestra capacidad intelectual como instintiva, siendo la simulación de realidad virtual y los deportes extremos ejemplos de estos contextos en el límite de nuestra



imaginación que amplían las posibilidades de nuestros instintos. Todo ello basado en que se espera, siga aumentando en nivel de socialización humano, en ese proceso que algunos autores denominan auto domesticación, el cual nos lleva desde la concreción de los conflictos adaptativos a la abstracción del deleite experiencial. Desde las conductas puramente emitidas para la supervivencia, guiadas por los instintos y las reacciones de placer-evitación, a las conductas que persiguen la vinculación estética a la realidad en las que se persigue el ajuste más eficiente entre las características únicas del individuo y las posibilidades del entorno. Esto solo es posible en la medida en que las circunstancias permiten renunciar a la eficacia.

Por tanto, en las características fenotípicas del homo del futuro también cabe esperar un funcionamiento cerebral menos mediado por los circuitos de castigo y recompensa que media el accumbens a un incremento de las experiencias vinculativas mediadas por la oxitocina.

De ser posible un homo que escape de la extinción autoprovocada por la sobreexplotación del ecosistema, esta posibilidad tendría que pasar por lograr previamente una abundancia bien repartida y sostenible. De lo contrario se esperaría el progreso de una parte de la población con acceso al nivel mínimo de abundancia que le permite subirse al carro de las variaciones epigenéticas o las vanguardias tecnológicas, y la paulatina decadencia de aquellos que quedan excluidos de los niveles necesarios de abundancia o que no los pueden aprovechar para evolucionar a través de la auto domesticación, la vía socializada de la evolución, quedando así a merced de la selección natural y su “ley del más fuerte o el más dominante”.



## Anexos

- Línea cronológica extraída de Harari, Y. N. (2014).

13.800 Millones de años	Aparece la materia y la energía. Inicio de la física.
4.500 Millones de años	Formacion del planeta Tierra.
3.800 Millones de años	Aparición de los organismos. Inicio de la biología.
6 Millones de años	Última abuela común de homos y chimpancés.
2,5 Millones de años	Los homos evolucionaron en África. Primero utensilios líticos.
2 Millones de años	Los homos se extienden desde África a Eurasia
500.000 años	Los Neandertales aparecen por evolución en Europa y Oriente Próximo
300.000 años	Uso cotidiano del fuego.
200.000 años	Aparición del homosapiens por evolución en África oriental.
70.000 años	La revolución cognitiva. Aparición de comunicación simbólica.
45.000 años.	Los sapiens colonizan australia. Extinción de la megafauna Australiana.
30.000 años	Extinción de los Neandertales.
16.000 años	Los sapiens colonizan América, Extinción de la megafauna Americana.
12.000 años	La revolución agrícola. Domesticación de plantas y animales. Asentamientos permanentes.
5000 años	Primeros reinos, escritura y dinero. Religiones politeístas.
4250	Primer Imperio: El imperio acadio de Sargón.



2500	Invención de la acuñación: Dinero Universal. El imperio persa, intento de orden político para “el beneficio de todos los humanos”. Budismo en la India: “Una verdad universal para liberar del sufrimiento a todos los seres”
2000	Imperio Han en China. Imperio Romano en el mediterráneo. Cristianismo.
1400	Islam
500	La revolución científica, la humanidad reconoce su ignorancia y comienza un progreso tecnológico vertiginoso.
200	La revolución industrial. Familia y comunidad son sustituidas por estado y mercado. Extinción masiva de plantas y animales.
Presente...	



## Referencias

- Alan, M. (2011). Imperfect competition in the labor market. In Handbook of labor economics (Vol. 4, pp. 973-1041). *Elsevier*.
- Benítez-Burraco, A. (2005). FOXP2: del trastorno específico a la biología molecular del lenguaje. I. Aspectos etiológicos, neuroanatómicos, neurofisiológicos y moleculares. *Rev Neurol*, 40(11), 671-82.
- Benítez-Burraco, A. (2005). FOXP2: del trastorno específico a la biología molecular del lenguaje. II. Implicaciones para la ontogenia y la filogenia del lenguaje. *Rev Neurol*, 41(1), 37-44.
- Benítez-Burraco, A. (2008). FOXP2 y la biología molecular del lenguaje: nuevas evidencias. I. Aspectos fenotípicos y modelos animales. *Revista de neurología*, 46(5), 289-298.
- Benítez-Burraco, A. (2008). FOXP2 y la biología molecular del lenguaje: nuevas evidencias. II. Aspectos moleculares e implicaciones para la ontogenia y la filogenia del lenguaje. *Rev Neurol*, 46(6), 351-359.
- Benítez Burraco, A., & Longa Martínez, V. M. (2011). El papel del ADN fósil en Paleoantropología: FOXP2, Neandertales y lenguaje. *Zephyrus: Revista de prehistoria y arqueología*.



Bolhuis, J. J., Tattersall, I., Chomsky, N., & Berwick, R. C. (2014). How could language have evolved?. *PLoS biology*, *12*(8), e1001934.

Buñill, E., & Carbonell, E. (2004). Conducta simbólica y neuroplasticidad: ¿ un ejemplo de coevolución gen-cultura. *Rev. Neurol*, *39*, 48-55.

Carballo, F. (2018). El rol de la oxitocina en los vínculos de apego y la cooperación interespecífica entre perros (*cannis familiaris*) y personas. *Revista de Psicología y Psicopedagogía*, (2).

Chen, Z. Q., & Benton, M. J. (2012). The timing and pattern of biotic recovery following the end-Permian mass extinction. *Nature Geoscience*, *5*(6), 375.

CSIC comunicación.( 2016).A.Rosas: Neandertales y sapiens se hibridaron hace más de 100.000 años: [/http//www.youtube.com/](http://www.youtube.com/).

Emmorey, K. (2005). Sign languages are problematic for a gestural origins theory of language evolution. *Behavioral and Brain Sciences*, *28*(2), 130-131.

Harari, Y. N. (2014). Sapiens. De animales a dioses: Una breve historia de la humanidad. *Debate*.

Hauser, M. D., Chomsky, N., & Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve?. *Science*, *298*(5598), 1569-1579.



Hauser, M. D., Yang, C., Berwick, R. C., Tattersall, I., Ryan, M. J., Watumull, J., ... & Lewontin, R. C. (2014). The mystery of language evolution. *Frontiers in psychology*, 5, 401.

Longa Martínez, V. M. (2006). Sobre el significado del descubrimiento del gen FOXP2. *ELUA. Estudios de Lingüística*, N. 20 (2006); pp. 177-207.

Manuel Lafarga, M.Lafarga (2011) Orígenes de la Música y el Lenguaje 1/4 - Manuel Lafarga: [/http//www.Youtube.com/](http://www.Youtube.com/).

Mato, D. (1997). Culturas indígenas y populares en tiempos de globalización.

Paukner, A., Suomi, S. J., Visalberghi, E., & Ferrari, P. F. (2009). Capuchin monkeys display affiliation toward humans who imitate them. *Science*, 325(5942), 880-883.

Redes, Eduard Punset.(2013).Documental El Origen del Lenguaje By Valle Vallerster Videos:[/http//www.youtube.com/](http://www.youtube.com/).

