

# ETNICIDAD EN LA PREHISTORIA NEOLÍTICA. UN ESTUDIO COMPUTACIONAL

*Joan Anton Barceló\**, *Igor Bogdanovic\** y *Florencia Del Castillo\*\**

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es presentar la simulación computacional de un modelo teórico sobre las dinámicas de etnicidad, construido sobre referentes etnoarqueológicos comparables al grado de desarrollo de las sociedades humanas del VI y V milenio en la Península Ibérica. Intentamos explicar y justificar el uso de los conceptos de etnicidad y diversidad cultural como categorías dentro del campo de la simulación computacional, cuya aplicación dinámica puede proyectarse dentro del campo de la arqueología de sociedades cazadoras-recolectoras y en su transformación hacia sociedades neolíticas.

**Palabras Clave:** Etnicidad, Diversidad Cultural, Simulación Computacional, Cambio Social.

**Abstract:** *The aim of this work is to present a computer simulation about a theoretical model on the dynamics of ethnicity built over ethnoarchaeological references comparable with the degree of development of human societies of the VI-V millennium in the Iberian Peninsula. We try to explain and justify the use of ethnicity and cultural diversity as a category applied within the field of computer simulation, whose dynamics can be projected within the field of archeology of hunter-gatherer societies and their transformation into Neolithic societies.*

**Keywords:** *Ethnicity, Cultural Diversity, Computer Simulation, Social Change.*

## La naturaleza del problema: Etnicidad como diferenciación cultural

La identidad étnica es una de las múltiples formas de la identidad colectiva, y se adscribe según unos criterios variables pero concretos a un grupo de personas que se consideran a sí mismas y son consideradas por otras personas, como verdaderamente diferentes (Barth 1969; Cohen 1978; Comaroff y Comaroff 1992, 1999; Hall 1997b; Hutchinson y Smith 1996; Norval 1999; Van der Berghe 1981; Vermeulen y Govers 1997; Yeros 1999a, 1999b). Entre las principales propiedades de esa diferencia cabe mencionar una herencia que se supone común y unas características culturales específicas, compartidas entre los y las integrantes del grupo. La emergencia de esa forma de identificación es la consecuencia de diferentes procesos históricos y mecanismos sociales que actúan en el seno de las redes de interacción. La etnicidad no es una realidad ontológica, sino epistemológica – no es un objeto en el mundo, es una perspectiva sobre el mundo (Brubaker 2004: 79).

Nos interesa analizar las diferentes maneras en que la diferenciación social se ha ido configurando y ha sido asumida por parte de los propios agentes de la realidad estudiada, proponiendo de este modo una investigación objetiva del modelo de formación histórica de grupos que

se consideran homogéneos en algo (que es lo que denominan “cultura”). Así pretendemos llegar más allá de la definición etnográfica y su énfasis en la auto-identificación, y sobre todo pretendemos distinguir explícitamente el uso político contemporáneo de las *identidades impuestas*<sup>1</sup>. De ahí que el énfasis de nuestra investigación se dirija a:

1. Analizar las dinámicas objetivas de lo que se ha dado en llamar “cultura”
2. Comprender cómo el patrón cambiante de mecanismos de interacción social ha contribuido, a lo largo de la historia, a la determinación del modo en que los grupos humanos se han configurado.

\* Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. juanantonio.barcelo@uab.es, igor.bogdanovic@uab.cat

\*\* Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo - Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, Spain. florenciadecastillo@hotmail.com

<sup>1</sup> Concepto desarrollado en el trabajo de tesis doctoral de Igor Bogdanović (2011): *La instrumentalització del passat en el present. La construcció de les identitats col·lectives dels Balcans centrals en la història de l'arqueologia sèrbia*. Lleida en julio 2011, UAB.

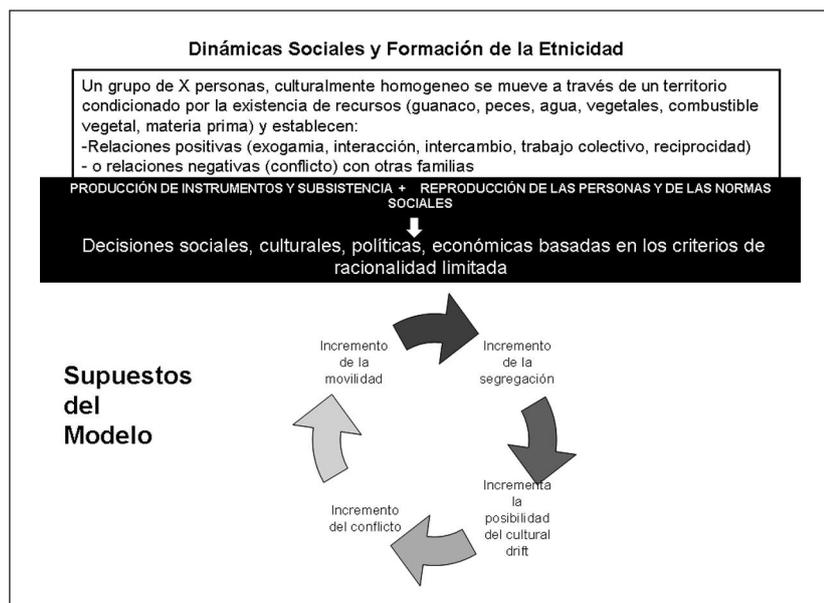


FIGURA 1. Dinámicas Sociales y Formación de la Etnicidad

damental, porque de todas las identidades políticas y culturales que podemos asumir, es aquella que se transmite simbólicamente de generación a generación. Matemáticamente hablando hemos de considerar que esa transmisión es no lineal y no monótona. La estadística y las ciencias de la computación por sí mismas, no resuelven el problema, es correcto objetivar el cálculo de similitud pero primero debemos decidir qué elementos

Uno de los principales problemas con el que nos enfrentamos, aún hoy en arqueología, es la herencia de la arqueología histórico-cultural, fundamentalmente en el uso de la ecuación *unidad tipológica = la unidad cultural = grupo/colectivo = grupo étnico* (Bogdanović 2011: 57). Así nos hemos limitado a llevar a cabo clasificaciones materiales para descubrir presuntos límites culturales, como sustitutos de grupos étnicos. La historia de la investigación del neolítico no está exenta a este problema, todavía continúan las diferenciaciones entre *regiones culturales* o incluso *áreas lingüísticas* en el próximo oriente y en el subcontinente europeo (Kozłowski y Aurenche 2005). Pero ¿por qué debemos cuestionar esta interpretación tan usual? Consideramos que la tan frecuentemente utilizada tipología de artefactos no puede ponerse en relación directa con los procesos sociales de diferenciación cultural, ya que en las tipologías la subjetividad del investigador impone agrupaciones que nunca existieron en el pasado. El problema no está en el concepto de *similitud*, ya que la etnicidad se expresa en términos de semejanza cultural. Ahora bien, lo que el arqueólogo o arqueóloga percibe como *semejante* no tiene por qué ser lo mismo que en el pasado se percibió como semejante, es decir que el criterio de semejanza aplicado hoy no es el mismo criterio significativo que en el pasado. Por ese motivo, si pretendemos determinar grupos de personas que se *sentían* más semejantes entre sí que con personas de otros grupos, debemos adoptar métodos de análisis de semejanza que sean objetivos. La Estadística y las ciencias de la computación nos ofrecen esos métodos, obviamente no hay nada nuevo en ello, pues estos métodos tienen más de 50 años de tradición en Arqueología, como por ejemplo los métodos adoptados desde la biología evolutiva de análisis cladístico, que permiten analizar el componente temporal de las agrupaciones de elementos similares (Barceló 2009). La etnicidad tiene un aspecto temporal e histórico fun-

materiales conforman la semejanza cultural. No cualquier evidencia material, ni cualquier descripción de la evidencia material nos proporcionará evidencia acerca de cómo la interacción social configuró grupos culturalmente homogéneos en el pasado. Se trata en este caso de abordar la polémica distinción entre rasgos *estilísticos* o *funcionales* del registro arqueológico, polémica aún no resuelta, en donde algunos investigadores afirman que es la diversidad de rasgos estilísticos la que permite visualizar las diferencias de etnicidad, mientras que otros aseguran que es la semejanza y regularidad en los rasgos funcionales la que ayuda a determinar qué grupos son internamente más homogéneos *culturalmente* hablando. Un problema añadido a la hora de diferenciar grupos culturalmente diferentes es la excesiva importancia que se da a barreras topográficas y a la diversidad ecológica. La etnografía nos permite afirmar que no hay una correlación entre homogeneidad territorial y homogeneidad cultural, ya que un mismo grupo suele explotar diferentes zonas ecológicas o grupos heterogéneos habitar el mismo territorio. Los rasgos y barreras geográficas constituyen más bien puntos de referencia y zonas de convergencia, más que barreras separadoras de grupos. Si el objeto de estudio que nos proponemos abordar es la *semejanza cultural*, entonces debemos replantearnos como definimos a la *cultura*. La unidad de estudio no es el artefacto separado de la acción social, sino el suceso histórico, la acción de trabajo por la cual la naturaleza fue transformada. Y esa acción puede ser descrita en términos de los efectos que ha dejado en ciertas evidencias materiales que se han conservado hasta nosotros por diferentes razones. La etnografía demuestra que la etnicidad está en perpetua negociación, por lo que en el presente las diferencias entre naciones y lenguas no está correlacionada con diferencias *culturales*. Si queremos *visualizar* la etnicidad en el pasado no debíamos basarnos en los tipos tradicionales ni en las que aún se insiste en llamar *culturas arqueológicas*.

## Modelo e Implementación

Especialmente importante en nuestra investigación es la explicación de los mecanismos de interacción social, esto es, cómo la gente se puso en contacto con otra gente, intercambiando información de manera colectiva y modificando su actividad como consecuencia de la actividad de otros grupos humanos. Por el interés en las dinámicas de interacción social decidimos utilizar la metodología de Modelización Basada en Agentes (ABM) como una forma de construir una sociedad artificial (Epstein 2007). Estos sistemas son efectivos para la representación de la interacción entre agentes y para comprender los comportamientos emergentes de estas interacciones de los sistemas sociales complejos a través del tiempo (Doran *et al.* 1994; Gilbert 1995). Entendemos que ABM constituye una herramienta muy importante para observar y registrar la conducta posible de una actividad social explorando con modelos abstractos y simplificados de los sistemas sociales, validados a partir de la comparación de los resultados de la simulación con el registro material disponible. De este modo, el pasado se hace accesible a través del filtro de una imitación

construida por razonamiento inverso, es decir, a partir de los efectos materiales observables de las acciones humanas que tuvieron lugar en el pasado y que se han conservado en el presente en el registro arqueológico (Barceló 2009). No estamos interesados en crear un programa informático que imite a las bandas de cazadores recolectores, nuestra simulación intenta poner en evidencia los mecanismos que subyacen a la dinámica de la organización social.

En nuestro caso tampoco pretendemos determinar la existencia de grupos étnicos concretos en el registro arqueológico del neolítico europeo, o en otros contextos geográficos y (pre)histórico, nuestro interés se centra en analizar las condiciones en las que diferentes y distantes grupos humanos estructuraban y expresaban su colectividad y su identidad colectiva. Se trata pues de elaborar un modelo teórico más que una investigación empírica, a partir de la construcción de una representación de sistemas del mundo real, una imitación de ese pasado, un modelo al que poder interrogar, implementado de este modo un *mundo virtual*.

## Supuestos del modelo

El trabajo que aquí presentamos es un primer acercamiento al fenómeno de la diversidad cultural en cazadores recolectores partiendo desde una perspectiva económica que supone que:

- el éxito de las actividades de cooperación dentro de un grupo promueve la existencia de dicho grupo
- los rasgos culturales dividen a los grupos en base al trabajo compartido, esta colaboración facilita la difusión de rasgos culturales reforzando la identidad étnica
- la distancia geográfica debilita los lazos sociales en el tiempo promoviendo la diferenciación cultural y la etnogénesis.

Los datos etnográficos han sido simplificados, implementando sólo dos tipos de actividades económicas: recolección, que es una tarea individual, y caza, que sólo es posible cuando miembros de diferentes unidades domésticas culturalmente similares cooperan. Los agentes tienen una identidad cultural distintiva, modelada como un espacio dimensional  $q$  con  $k$  rasgos culturales diferentes. Las similitudes culturales se miden en términos del número relativo de dimensiones culturales compartidas. Consecuentemente, dos grupos familiares se consideran como pertenecientes al mismo grupo étnico si son culturalmente similares, es decir, si su similitud cultural está por encima de un umbral crítico, que también se define como parámetro del modelo. A diferencia de la primera actividad, la acción de cazar se ve afectada por los rendimientos marginales decrecientes en relación con el número

de hogares cooperantes (otro parámetro del modelo). Para encontrar los cooperantes, los hogares deben interactuar con otros dentro de una vecindad local simple (cuyo radio es un parámetro modelo), dentro de los límites permitidos por sus similitudes culturales percibidas.

Los elementos empleados para explicar las acciones sociales que tuvieron lugar en la prehistoria son productos (gente, bienes, información), acciones (trabajo, acción social) y acontecimientos (el contexto en el que la actividad tiene lugar) organizados de modo tal que podamos registrar cómo se han ido produciendo cambios –regular o irregularmente– desde el inicio del proceso hasta su conclusión. Las consecuencias de estos efectos no son obvias, nos son procesos que puedan anticiparse a partir de las condiciones iniciales establecidas en la diagramación del modelo. Las condiciones en las que finaliza el proceso son los efectos, las consecuencias dinámicas de los supuestos o hipótesis utilizados en la construcción del modelo. Las regularidades macroscópicas emergentes a partir de la interacción de los agentes del sistema, son explicadas por una enumeración de la actividad de las conductas sociales que las produjeron (Sawyer 2005).

En el caso concreto de la etnicidad entre grupos de cazadores-recolectores en proceso de cambio, consideramos una población constante de agentes (unidades domésticas o *households* que, a grandes rasgos, coinciden con familias extensas), que se mueven al azar en un territorio determinado a la búsqueda de recursos consumibles e interactúan con otros agentes situados en el mismo terri-

torio y que tienen un mismo lenguaje para incrementar las probabilidades de subsistencia. Los agentes individuales (familias) no tienen información completa acerca de los otros grupos en la población; sólo pueden diferenciarse o asemejarse a otros agentes en su vecindad e interactuar con ellos en función del grado de similitud cultural entre ellos. Si interactúan, aumenta su probabilidad de supervivencia, si no interactúan las aleatoriedades implícitas en la consecución de la subsistencia les afectan más directamente, hasta llegar, en casos, a su desaparición.

En nuestra sociedad artificial, la fragmentación étnica depende fundamentalmente de los retornos derivados de la cooperación en el trabajo. Para niveles pequeños de este parámetro no hay un beneficio significativo en actividades colectivas que implique muchas unidades domésticas de producción y reproducción, por lo que un grupo familiar tendrá tantas oportunidades viviendo sólo que configurando poblaciones agregadas. En estas circunstancias, la simulación muestra muchos grupos culturalmente diferenciados subsistiendo por sí mismos y sin intercambiar rasgos culturales, cuya evolución queda en manos de la deriva aleatoria que se va incrementando de ciclo en ciclo. Por el contrario, cuando las probabilidades de supervivencia de un agente son mucho mayores al emprender acciones de cooperación (caza colectiva, primitivas formas de ganadería o agricultura), distintas formas de agregación emergen provocando un aumento en las modas estadísticas de rasgos culturales (más allá del umbral de la deriva genética) cuya diferenciación es compensada por la cada vez mayor imitación de rasgos en grupos de agentes cada vez mayores (hasta el límite de la capacidad de carga del territorio).

En nuestro modelo, los agentes sociales no sólo sobreviven mediante la adquisición de subsistencia sino que deben participar en eventos y relaciones sociales con el fin de tener la oportunidad de cooperar con los demás, de ahí

que la *probabilidad individual de supervivencia* aparezca condicionada por diversos factores sociales. La probabilidad *inicial* de sobrevivir expresa la cantidad de recursos en el territorio, su accesibilidad, etc. y depende del contexto ecológico y climático; no tiene por qué ser constante, ya que puede cambiar estacionalmente, o puede estar sujeta a catástrofes ambientales. Los valores iniciales de probabilidad son siempre modificados por diversos factores sociales, como es la cantidad de tiempo dedicado al trabajo. Eso significa que la probabilidad *a posteriori* de supervivencia variará para cada agente en la simulación, mientras que la probabilidad inicial es fija para todos los agentes. Los dos factores que inciden más directamente en diferenciar la probabilidad *a posteriori* de la *a priori* son: los factores tecnológicos (eficiencia de los medios de producción) y los factores sociales (cantidad de fuerza de trabajo). En condiciones de estabilidad tecnológica sí y sólo sí el agente se encuentra en el vecindario de otro agente, ambos tienen el mismo objetivo (coherencia cultural) y se pueden comunicar (semejanza lingüística), la probabilidad *a posteriori* de supervivencia de ambos aumentará en proporción al número de agentes que cooperen en un área dada.

Para la implementación del modelo hemos utilizado el software Net-Logo 4.1 (<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/>), que permite programar modelos computacionales y llevar a cabo simulaciones experimentales para resolver problemas que incluyen el desarrollo y la comprensión de sistemas complejos. Entre los parámetros que el usuario puede configurar para explorar dinámicas alternativas definimos los siguientes (Barceló *et al.* 2010a): número de familias, radio de vecindad entre las unidades familiares, proximidad cultural, dimensión cultural, rasgos culturales, probabilidad de difusión cultural y de mutación, subsistencia, devolución de la cooperación, excedente y esperanza de vida.

## Evolución de la simulación

Cuatro de los estados posibles del sistema:

- a. En un principio todas las familias mantienen fuertes vínculos culturales y de cooperación económica.
- b. En un segundo estado, los distintos grupos se separan del núcleo original con movilidad inicialmente azarosa, emergiendo las primeras evidencias de orden social no aleatorio. Los cambios aleatorios en el vector “cultural” se van acumulando, lo que provoca el aumento de la diferencia y la disminución de la frecuencia de interacción.
- c. En el tercer estado aparecen nuevos grupos locales, entre los que circula la cooperación económica, pero no se configuran territorios con fronteras fijas excluyentes, porque aún quedan flujos interactivos indirectos, no a

nivel de todo el grupo, sino entre ciertos miembros de un grupo local y otros individuos de otro grupo local. Algunos agentes empiezan a sentir los efectos sociales de la segregación al no poder configurar grupos de colaboración, así como al disminuir sensiblemente la probabilidad de éxito en la caza por estar limitados a su propia fuerza de trabajo.

- d. En el cuarto estado, hemos simulado un cambio brusco en el desarrollo tecnológico, como la adopción de un medio de transporte (por ejemplo la adopción del caballo). La simulación registra un aumento de la fusión de grupos y del mestizaje cultural, desapareciendo la mayoría de grupos segregados que progresivamente se van integrando en nuevo macro grupo.

## Primeros resultados

### La etnicidad como propiedad emergente

Los grupos resultantes de la simulación no coinciden con las maneras tradicionales de conceptualizar las *culturas arqueológicas* ni las *etnias etnográficas*. La simulación pone de manifiesto que la etnicidad es una propiedad emergente de la dinámica del grupo social. No es la consecuencia directa de la movilidad territorial, porque es mediada por la historia de interacciones previas que determinado grupo humano ha ido construyendo, el grado de semejanza cultural, las ventajas derivadas de la cooperación, esto es, de actividades que implican necesidades de fuerza de trabajo, de material y/o de información que exceden las de la unidad doméstica y los costes que supone el aumento concomitante de los riesgos de conflicto social.

Nuestro modelo se encuentra en la línea del modelo de Diseminación Cultural de Axelrod (1997) pero con algunas diferencias importantes. En nuestro caso el sistema económico está se basa en la perpetua movilidad de los agentes en búsqueda de medios de subsistencia. Pero esta movilidad no es estrictamente azarosa porque depende de la probabilidad de éxito en las actividades económicas condicionadas por las prácticas sociales. Los agentes programados constituyen entidades dinámicas con racionalidad limitada, que deciden la mejor forma de subsistir por medio de la caza individual y las prácticas de caza colectiva. La identidad grupal emerge cuando la interacción social es limitada por la estructura de los lazos sociales y por la distancia geográfica. Los lazos sociales elegidos, formados y fragmentados a través del movimiento, del éxito en la caza o por los emparejamientos, lo cual modifica la frecuencia de distribución de los comportamientos a través de las poblaciones de agentes.

### La demografía no es el principal factor causal de la dispersión poblacional.

Nuestro modelo sugiere que la diferenciación social no es la consecuencia directa del crecimiento demográfico ni la defensa de los propios intereses, la heterogeneidad es condicionada por el interjuego entre los beneficios de la cooperación y de la distancia geográfica dentro de las economías móviles.

Resulta de gran interés comparar los resultados de nuestra simulación con los del modelo de *Onda de Avance* de Ammermann y Cavalli-Sforza (1971, 1973), revisitado

por Bellwood y Renfrew (2002), Fort (2010), entre otros. Este modelo explica la expansión de un gen en la población, radialmente y de forma aleatoria y continua. En este modelo el motor desencadenante es la propia introducción de la agricultura que se traduce en un aumento exponencial de la población hasta llegar a un umbral de insostenibilidad que no se puede superar con la tecnología disponible; una vez alcanzado este umbral, la única manera de crecer es migrar hacia nuevos territorios, estimándose un desplazamiento de 18 km por cada generación (considerando generaciones de 25 años).

A diferencia de la descripción tradicional de la onda de avance, creemos que el motor desencadenante no fue tanto la agricultura en sí misma, como las ventajas derivadas de actividades que requieren mayores flujos de fuerza de trabajo entre grupos y una mayor intensidad de los mecanismos de interacción. Por lo tanto, el *Neolítico* no sería una mera radiación aleatoria que generó diferenciación cultural por simple sustitución de población, sino que creemos que los cambios en los medios de producción produjeron nuevas configuraciones de grupos en la medida en que la necesidad de nuevos contactos modifica formas de subsistencia anteriores. La *cultura* se difunde a través de un proceso de imitación local, con un grado de probabilidad fijo, cada agente copia algún rasgo cultural de entre los más frecuentes en el grupo local al que pertenece. De este modo, crece la homogeneidad y la coherencia emergiendo grupos que pueden llegar a resultar culturalmente homogéneos. Debemos tener en cuenta que esos mismos rasgos *culturales* han evolucionado a través de mutación específica. De este modo representamos la acción individual en el proceso de conformación y deformación del consenso cultural. Con esto asumimos que la proximidad geográfica y la mayor probabilidad de interacción social entre agentes espacialmente próximos aseguran que todos los miembros de un grupo *no adaptan* su cultura, sino que cambian siempre en una misma dirección. En el caso de la introducción de un elemento foráneo como el caballo que cambia los patrones de movilidad e interacción, no implica necesariamente un aumento demográfico, por lo cual los factores de movilidad grupal no serían consecuencia directa de la introducción de nuevos elementos culturales ni responderían a los clásicos mecanismos de difusión.

## Confrontación del Modelo

Modelamos porque buscamos *explicaciones* que nos permitan comprender las variables implicadas, las causas y los efectos de los fenómenos sociales y de las consecuencias arqueológicas. Una de las cuestiones centrales dentro de la simulación social es cuál es el tipo de evidencia que uno debe considerar como generadora de los fenómenos observados y cuál debe considerarse como válida. El he-

cho de haber generado un mundo virtual dentro del cual la etnicidad emerge a pesar de que las poblaciones permanecen fijas, donde no tienen peso las barreras topográficas combinando la simplicidad requerida por la modelación, nos ha permitido producir un experimento histórico, a partir de los datos arqueológicos y etnográficos de las sociedades cazadoras recolectoras de la Patago-

nia, este caso histórico preciso nos ofrece una oportunidad de examinar la lógica interna del modelo teórico.

Lo que en el modelo teórico son probabilidades a *apriorísticas*, en el modelo testeado son valores empíricos de los recursos disponibles, distribuidos en un área geográfica específica, dentro de un intervalo de tiempo preciso. Este conjunto de datos es importado en el modelo como una base de datos SIG, de forma tal que los agentes teóricos programados de acuerdo al modelo, puedan moverse, sobrevivir e interactuar dentro de un reemplazo del ambiente real, generando datos que puedan ser comparados con los conocidos etnoarqueológicamente. El hecho de utilizar datos etnoarqueológicos para probar la validez empírica de algunas de las trayectorias de los mundos virtuales, significa un análisis intenso y una comparación de los datos simulados con los datos empíricos sobre macro-comportamientos dentro de una escala histórica específica.

Los datos arqueológicos pueden ser utilizados de varias formas, tanto como datos para la construcción de los modelos como medios de falsificación y prueba de los modelos arqueológicos. Cuando son utilizados de esta manera la investigación se centra en el estudio de situaciones históricas particulares, es decir, situaciones desde la cual han derivado los datos. Un ejemplo de este tipo de trabajo es el desarrollado por Kohler y Gummerman (2000) sobre la calibración del modelo clásico de Sugarscape, referente al modelo arqueológico de los Anazasi. El modelo propuesto "Village Ecodynamics" analiza la historia particular de un territorio, recreando un modelo más realístico denominado modelo Anazasi, capaz de imitar la trayectoria histórica de las aldeas dentro de un espacio y un tiempo determinado.

Existen otros ejemplos como el proyecto Enkimdu (Christiansen y Altaweel 2006a), el cual utiliza datos de

procesos naturales concretos (clima, hidrología, evolución del suelo, dinámica poblacional, etc.) e información histórica sobre procesos sociales (prácticas de agricultura y ganadería, comportamientos de parentesco, intercambio, etc.) con el fin de probar hipótesis históricas sobre el desarrollo de la agricultura y ganadería, así como la formación de los estados en el cercano oriente.

En nuestro caso para contrastar el modelo propuesto trabajamos en dos líneas diferentes:

- Contrastación con datos etnoarqueológicos. Entre los distintos casos investigados está el de los cazadores-recolectores en Patagonia en el momento en que su dinámica social se transformó como resultado de colonización. Primero a partir de un contacto indirecto mediante la introducción, apropiación, domesticación e intercambio del caballo y segundo por las nuevas formas de interacción social intra e inter grupal, provocadas por las nuevas rutas ganaderas de intercambio y por el aumento de las relaciones de conflicto con la colonia y los nuevos estados-naciones configurados durante el siglo XIX. Patagonia constituye un laboratorio histórico único para desmontar viajes y caducas visiones de las sociedades cazadoras-recolectoras tradicionalmente vistas como "adaptadas" a unos recursos constantes, pero que en realidad fueron capaces de transformar sus mecanismos de interacción social sin que su modo de producción cambiará drásticamente (Barceló *et al.* 2009a; del Castillo *et al.* 2010).
- También consideramos la contrastación arqueológica de los resultados de la simulación, modificando el programa actual de manera que genere un *registro arqueológico virtual*, que sea comparable con el registro arqueológico empíricamente documentado (del Castillo *et al.* 2011).

## Conclusiones

Nuestro modelo de simulación representa un primer paso de un proyecto de investigación mucho más ambicioso que intenta simular los mecanismos de toma de decisiones sociales, económicas y políticas de los grupos cazadores-recolectores. De todas maneras, los resultados preliminares nos permiten considerar una explicación alternativa sobre la diversidad cultural en la prehistoria. La simulación puede tener poca semejanza con las sociedades cazadoras-recolectoras reales, pero esto es la consecuencia de construir modelos *bottom up*, los cuales buscan los mecanismos sociales subyacentes, dando como resultado o prediciendo la forma actual en la que el grupo se organiza.

La etnicidad es un proceso constante de renegociación tanto por las adscripciones externas como por las auto-identificaciones, esto no significa que la etnicidad sea inventada por las personas, no es artificial, lo que en este trabajo intentamos fundamentar es que la etnicidad es un

proceso emergente a partir de los procesos históricos de interacción, tanto por el grado de similitud cultural, como de los beneficios derivados por las actividades de cooperación y los costos generados por los conflictos sociales internos. Nuestro modelo y la calibración realizada sobre la base de datos patagónicos se basa en el supuesto de que los comportamientos sociales son regulados por normas que configuran que las interacciones entre individuos que comparten creencias, reciben más beneficios que las interacciones realizadas con aquellos con los que no comparte creencias. De todas formas, compartir normas sociales es el resultado histórico del número previo de interacciones y este número también es la consecuencia de las múltiples posibilidades de los grupos de seleccionar estrategias grupales de trabajo y de subsistencia individual. Los grupos cooperativos deberían ser más productivos y también deberían tener ventajas sobre los menos cooperativos. Sin embargo ningún beneficio se logra sin costo

y cuando el número de individuos dentro de un grupo se incrementa, surgen las desigualdades en relación a la distribución de bienes lo cual aumenta la probabilidad de fisión grupal.

La dialéctica histórica de fusión y fisión de los grupos sociales constituye una característica importante del cambio social. De este modo, podemos entender la formación prehistórica de las fronteras lingüísticas y culturales especialmente en el caso de una relativa homogeneidad económica. Más que aislamiento geográfico y adaptación local, sugerimos que la irregularidad en los flujos de

interacción es una consecuencia de la variación de la productividad en la cooperación económica y en el trabajo colectivo que habría afectado la reproducción social.

No existe ninguna duda de que la etnicidad étnica es un fenómeno complejo, por lo tanto es necesario considerar más información social e histórica sobre la etnogénesis de grupos cazadores-recolectores. Pero, se vuelve útil en una primera instancia comprender los modelos simples como el que hemos propuesto en este trabajo, para entender como diversas hipótesis pueden actuar en formalizaciones sociales más complejas.

## Agradecimientos

Esta investigación se enmarca en el proyecto HAR2009-12258, “*Experimentación y desarrollo de técnicas avanzadas de inteligencia artificial para la simulación computacional de la dinámica social y la evolución histórica*”. Queremos expresar nuestro agradecimiento a los restantes investigadores e investigadoras del proyecto, así como a Laura Mameli, Francesc J. Miguel, Xavier Vila, Juan M. Galán, Jose I. Santos y José

Cuesta, co-autores del programa de simulación que aquí se cita a título de ejemplo. Partes de la investigación han recibido financiación del proyecto CSD2010-00034 «Social and environmental transitions: Simulating the past to understand human behaviour (SimulPast)» convocatoria CONSOLIDER-INGENIO 2010. Ministerio de Ciencia e Innovación ([www.simulpast.es](http://www.simulpast.es)).

## Bibliografía

- AMMERMAN, A.J. y CAVALLI-SFORZA, L.L. 1971: Measuring the Rate of Spread of Early Farming in Europe. *Man* 6: 674–688.
- AMMERMAN, A.J. y CAVALLI-SFORZA, L.L. 1973: A Population Model for the Diffusion of Early Farming in Europe. In *The Explanation of Culture Change*. London,
- AXELROD, R. 1997: The Dissemination of Culture: A Model with Local Convergence and Global Polarization. *Journal of Conflict Research* 41: 203–226.
- BARCELÓ, J.A. 2009: *Computational Intelligence in Archaeology*. Information reference Source (The IGI Group). Hershey, New York.
- BARCELÓ, J.A., DEL CASTILLO, F., MAMELI, L., MORENO, E. y VIDELA, B. 2009a: Where Does the South Begin? Social Variability at the Bottom of the World. *Arctic Anthropology* 45 (2): 46–71.
- BARCELÓ, J.A., DEL CASTILLO, F., MAMELI, L. y MORENO, E. 2009b: The Computer Simulation of Social Dynamics and Historical Evolution. The case of “Prehistoric” Patagonia. *2nd Workshop on Social Simulation and Artificial Societies Analysis* (Barcelona 2008).
- BARCELO, J.A. CUESTA, DEL CASTILLO, F., GALAN, F.M., MAMELI, L., MIGUEL, F., SANTOS, J.J. y VILA, X. 2010a: Patagonian Ethnogenesis: towards a computational simulation approach. *3d World Congress on Social Simulation, /Scientific Advances in Understanding Societal Processes and Dynamics* (Kassel 2010).
- BARCELÓ, J.A., DEL CASTILLO, F., MAMELI, L., MORENO, E. y SAEZ, A. 2010b: *Patagonia: Del Presente Etnográfico al Pasado Arqueológico*. Revista de Arqueología Iberoamericana vol. 8 (4): 1–58.
- BARTH, F. 1969: *Ethnic Groups and Boundaries: The Social Organization of Cultural Difference*. Allen and Unwin, Londres.
- BELLWOOD, P. y RENFREW, C. (comps.) 2002: *Examining the farming, language dispersal hypothesis*. McDonald Institute for Archaeological Research. Cambridge.
- BONABEAU, E. 2002: Agent-based Modeling: Methods and Techniques for Simulating Human Systems. *Proc. National Academy of Sciences*, 99(suppl. 3): 7280–7287.
- BRUBAKER, R. 2004: *Ethnicity without Groups*. Cambridge Massachusetts; London, Harvard University Press. England.
- CHRISTIANSEN, J. y ALTAWHEEL, M. 2006: Understanding Ancient Societies: A New Approach Using Agent-Based Holistic Modeling. *Structure and Dynamics: eJournal of Anthropological and Related Sciences*. Volume 1 (2), Article 7.
- COHEN, R. 1978: Ethnicity: Problem and Focus in Anthropology. *Ann. Rev. Anthropol.* 7: 379–403.
- COMAROFF, Jo y Je. 1992: *Ethnography and the Historical Imagination*. Westview Press, Boulder.
- DEL CASTILLO, F., BARCELÓ, J.A., MAMELI, L. y MORENO, E. 2010 *Etnicidad En Cazadores-Recolectores Patagónicos: Enfoques Desde La Simulación Computacional*, Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social 12: 5–39.
- DEL CASTILLO BERNAL, M. F., MAMELI, L. y BARCELÓ, J.A. 2011: La arqueología patagónica y la reconstrucción de la historia indígena. *Revista Española de Antropología Americana* vol. 41 (1): 27–50.
- DORAN, J., PALMER, M., GILBERT, N. y MELLARS, P. 1994: The EOS project: modelling Upper Paleolithic social change, in *Simulating Societies. The computer Simulation of Social Phenomena*, UCL Press, London.
- EPSTEIN, J.M. 2007: *Generative Social Science: Studies in Agent-Based Computational Modeling*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

- FORT, J. 2010: Vertical cultural transmission effects on demic front propagation: Theory & the Neolithic transition. *Physical Review E* 83: 1-10.
- GILBERT, N. 1995: Emergence in Social Simulation. En R. Conte y N. Gilbert (eds.): *Artificial Societies. The Computer Simulation of Social Life*. UCL Press, London, 144-156.
- HALL, S. 1997b: Old and new identities, old and new ethnicities. En A. King (ed.): *Culture, Globalization and the World-System. Contemporary Conditions for the Representation of Identity*: 41-68. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- HUTCHINSON, J. y SMITH, A. (eds.) 1996: *Ethnicity*. Oxford University Press, Oxford.
- KOZLOWSKI, S. K. y AURENCHE, O. 2005: Territories, boundaries and cultures in the Near East. *BAR International Series* 1362. Oxford: Archaeopress.
- KOHLER, T. y GUMMERMAN, G. (eds.) 2000: *Dynamics in Human and Primate Societies*, Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity, Oxford University Press.
- NORVAL, A. 1999: Rethinking ethnicity: identification, hybridity and democracy. En P. Yeros (ed.): *Ethnicity and Nationalism in Africa. Constructivist Reflections and Contemporary Politics*: 81-100. St. Martin's Press, Nueva York.
- SAWYER, R.K. 2005: *Social Emergence: Societies As Complex Systems*. Cambridge University Press.
- VAN DER BERGHE, P. 1981: *The Ethnic Phenomenon*. Elsevier Press, Nueva York.
- VERMEULEN, H. y GOVERS, C. 1997: From political mobilization to the politics of consciousness. En C. Govers y H. Vermeulen (eds.): *The Politics of Ethnic Consciousness*: 1-30. St. Martin's Press, Nueva York.
- YEROS, P. 1999a: Introduction: on the uses and implications of constructivism. En P. Yeros (ed.): *Ethnicity and Nationalism in Africa. Constructivist Reflections and Contemporary Politics*: 7-38. St. Martin's Press, Nueva York.
- YEROS, P. 1999b: Towards a normative theory of ethnicity: reflections on the politics of constructivism. En P. Yeros (ed.): *Ethnicity and Nationalism in Africa. Constructivist Reflections and Contemporary Politics*: 101-131. St. Martin's Press, Nueva York.