

EXAPTACIONES, CAMBIO Y OPORTUNISMO EN ARQUEOLOGÍA

Borrero, Luis Alberto* y Borrazzo, Karen*

*Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas y Universidad de Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, email: laborrero2003@yahoo.com; kborrazzo@yahoo.com.ar.

Resumen

Este trabajo introduce el concepto de exaptación y discute su utilidad y relevancia para el estudio arqueológico del cambio y la innovación tecnológica. Primero, se sintetizan la historia y formulaciones del término exaptación y se explicitan las diferencias con el concepto de adaptación. Luego, se revisan conceptos arqueológicos temáticamente relacionados y se plantean similitudes y diferencias. A modo de ejemplo, diversos casos arqueológicos y etnográficos son utilizados para evaluar y problematizar la aplicación del concepto de exaptación a la investigación arqueológica. Por último, se propone que el uso de formas y técnicas preexistentes, que no fueron concebidas o diseñadas para cumplir con dicho uso, debe ser entendido como un mecanismo fundamental en la innovación tecnológica. Por lo tanto, la evaluación realizada sugiere que la utilización del concepto de exaptación en arqueología, no solo puede contribuir al estudio del cambio cultural, sino que resulta de utilidad para la exploración de sus causas.

Palabras claves: exaptación, cambio, innovación tecnológica, arqueología

Abstract

This paper introduces the concept of exaptation, and discusses its utility and relevance for the archaeological study of change and technological innovation. First, we synthesis the history and formulations of the term exaptation, and we make explicit the differences with the concept of adaptation. Later, we revise the archaeological thematically related concepts, and similarities and differences that arise. As an example, diverse archaeological and ethnographic cases are utilized to evaluate and problematize the application of the concept of exaptation to archaeological research. Finally, we suggest the use of pre-existing forms and techniques that were not conceived or designed to meet such use should be treated as a fundamental mechanism in the technological innovation. Thus, our evaluation suggests that the utilization of the concept of exaptation in archeology can not only contribute to the study of cultural change but it is useful for the exploration of its causes.

Key words: exaptation, change, technological innovation, archeology.

Recibido: 24 de junio de 2013. Aceptado: 30 de mayo de 2014

Introducción

Vivian Scheinsohn (2011: 71) ha defendido recientemente la posibilidad de que en el campo de la arqueología “*la identificación de adecuaciones o exaptaciones*” sea una tarea más realizable y fértil que la de concentrarse en el estudio de adaptaciones. Estamos de acuerdo con esta opinión y sobre esa base realizamos una revisión de tales conceptos, así como de otros asociados. Nuestro énfasis está puesto en la presentación de categorías claras y trabajables que permitan algún control sobre temas básicos para la arqueología, como el estudio de la innovación (Ziman, 2000). Entendemos a las exaptaciones como resultado de la utilización de formas preexistentes para cumplir una función diferente a eventuales funciones previas. Gould y Vrba propusieron que “*features coopted for a current utility following an origin for a different function (or for no function at all) be called exaptations (...) in contrast with adaptations, or features directly crafted for their current utility*” (Gould, 2002: 1246)¹. Más allá de las observaciones de Darwin en su famosa sexta edición de *The Origin of Species* (Darwin, 1872), lo primero que se debe reconocer es que exaptación no es un concepto novedoso. Gould escribió que la distinción entre razones para el origen histórico y la utilidad funcional actual ya había sido identificada por Friedrich Nietzsche en su obra *La genealogía de la moral* ([1887] 2008), “*where he contrasted the origin of punishment in a primal will to power, with the (often very different) utility of punishment in our current social and political systems*”. (Gould, 2002: 85). Asimismo, comentó que lamentaba haber descubierto tan tardíamente en su carrera la distinción planteada por Nietzsche entre utilidad presente/actual y su origen histórico (Gould 2002: 52), ya que recién

en 1998 su estudiante graduada Margaret Yacobucci lo puso al tanto del principio planteado por dicho filósofo² (Gould 2002: 1216).

Ante todo hay que aclarar que las aplicaciones de exaptación no se restringen al campo material, e incluyen conductas (p.e. Dew *et al.*, 2004). Bunge (2012) enfatiza la importancia de las exaptaciones y sus aplicaciones en la historia humana, mediante casos de varios descubrimientos que llegan por esa vía. En este sentido, Gurven y Hill (2009) han discutido si algunos de los beneficios para los grupos humanos derivados de la caza solo son subproductos de dicha actividad. Existen otros casos similares que pueden incluirse en la categoría de exaptación cultural, “*a practice that is currently cultural (in other words, currently associated with a cultural idea assumed to be motivational) but was not associated with that cultural idea when the practice was adopted*” (Brown y Feldman, 2009: 22139). Asimismo, resulta defendible que algunas construcciones culturales que no son ventajosas para todos los miembros de una sociedad (desigualdad social) sean concebidas como exaptaciones (Prentiss *et al.*, 2009: 10-11). Estos ejemplos ponen en evidencia la amplia carga teórica detrás del concepto de exaptación, que incluye y supera a aquella de la noción de uso secundario propuesta por Schiffer (1987), extensamente utilizada en la investigación arqueológica.

Este trabajo tiene por objetivos: (1) estudiar las condiciones del cambio en la cultura material/artefactos, a través de los conceptos de exaptación, reclamación y otros, y (2) evaluar sus implicaciones en escalas espaciales y temporales más amplias. Un punto metodológico, en relación con la aplicación del concepto de exaptación en arqueología es que resulta posible obtener información sobre la historia de vida de objetos afectados por

dicho proceso. Por ese motivo, es posible construir hipótesis de trabajo. Para esta discusión nos serviremos –además de una presentación y discusión de los conceptos– de información etnográfica y etnoarqueológica pertinente para evaluar la utilidad de dichas categorías.

Exaptaciones y sus implicaciones arqueológicas

Para Gould y Vrba (1982), siguiendo conceptos de G.C. Williams (1966), las adaptaciones tienen funciones y las exaptaciones tienen efectos, de ahí que muchos cambios resultan de la contingencia histórica (Thomas, 2009: 286). ¿Cuál es la diferencia entre función y efecto? Es un tema que tiene sentido en el mundo biológico pero resulta de poca o ninguna utilidad en el mundo cultural, donde tenemos no solo matices distintos para “función” y “uso”, sino que puede considerarse que “*function (...) has reference to the interactive conditions within a system that ensure that the role performance for similar tool forms will regularly differ from one situation to the next*” (Binford, 1989[1986]: 185). Por otra parte, aun en términos tradicionales, parecería poco útil decir, por ejemplo, que un raspador tiene la función de raspar, mientras que el uso del mismo objeto como arma arrojadiza tiene un efecto. La discusión pasa por entender qué es lo que quiere enfatizar Gould, quien sostiene que lo adaptativo es funcional –aplicándolo a las adaptaciones “darwinianas”³ para las que dispone de criterios biológicos– y que lo exaptativo llega al mundo desprotegido de ese apoyo [una historia evolutiva] y que se limita a producir efectos sobre el mundo. En otras palabras, no está sujeto a presiones selectivas. De acuerdo con Gould, adaptación y exaptación son fenómenos abarcados por el término más

general de *aptation*. Por lo tanto, ante un caso en que no es posible resolver si se trata de una adaptación o una exaptación, podrá ser referido como *aptation* (Gould 2002: 1233, 1254). Como destaca Rosenberg (2009), la existencia de exaptaciones, como mínimo, oscurecerá eventuales adaptaciones previas. De todas maneras, se ha sugerido que las exaptaciones introducen un factor de direccionalidad al cambio cultural (Zeder, 2009: 163), e inclusive Hodder ve paralelos con su *entanglement theory*, sosteniendo que “*Similar to the notion of exaptation is my argument that fixing tends to minimize disruption to other parts of the entanglement*” (Hodder, 2012: 174). Nos interesa enfatizar, en palabras de McLennan (2008: 249), que el concepto de exaptación permite explicar con mayor facilidad movimientos a nuevos ambientes así como la aparición relativamente repentina de rasgos sin invocar mecanismos lamarckianos. Sencillamente, permite desacoplar el origen de una idea de sus aplicaciones (De Waal, 2013: 47).

El tema principal es que existen procesos, que se pueden describir bajo el concepto de exaptación, que ayudan a comprender el funcionamiento del mundo. Su uso nos libera de apelar innecesariamente a la selección natural (O’Brien y Lyman, 2000: 160) y esta es una razón por la que el uso del concepto de exaptación ha sido criticado (Dennett, 1995). Dennett, tras presentar ejemplos de rasgos que podrían ser considerados exaptaciones, concluye que “*Natural selection could still be the ‘exclusive agent’ of evolutionary change even though many features of organisms were not adaptations*” (Dennett, 1995: 277). La existencia de consecuencias no buscadas constituye una importante fuerza detrás del cambio cultural. En ese marco, lo “poco-adaptativo” o “sub-óptimo” adquiere sentido puesto que algunas de las acciones en que los objetos

fueron utilizados no estuvieron involucradas en su origen, diseño, etc. (Thanukos, 2009: 613). Al respecto también conviene recordar a Nietzsche, “*he querido decir que también la parcial inutilización, la atrofia y la degeneración, la pérdida de sentido y conveniencia, en una palabra, la muerte, pertenecen a las condiciones del verdadero progressus*” (Nietzsche, 2008[1887]: 101).

Se han reconocido dos subcategorías acerca de la utilidad del concepto de exaptación: “(1) *Cooptations of features that originated for different adaptive reasons -the principle of ‘quirky functional shift’ (...)* and (...) (2) *Cooptations of features with nonadaptive origins*” (Gould, 2002: 1262); que son las exaptaciones de Tipo 1 y Tipo 2 (*SPANDREL*) de Pievani y Serrelli (2011). De hecho, la sub-categoría *spandrel* (o *pendentive*, como la llamaría Dennett [1995: 272]) fue presentada como un subproducto arquitectónico, plenamente contrastable con el registro material (Gould, 1997b, ver discusión en Segestråle, 2000: 114-116).

Este concepto, en ambas acepciones, ayuda a comprender los principales patrones de flexibilidad y contingencia en la historia de la vida (Gould, 1991: 43; Thomas, 2009: 285). Los arqueólogos se han interesado en este concepto (Borrero, 1993; Gamble, 1994; O’Brien y Lyman, 2000; Scheinsohn, 1997, 2011). Evidentemente el concepto de exaptación, así como otros asociados, constituyen una entrada a las condiciones bajo las cuales las cosas cambian de función/utilidad a través del tiempo, en algunos casos obviando la necesidad de acudir a la selección natural y en otros creando ambientes selectivos novedosos.

Pievani y Serrelli (2011) distinguen varias direcciones de investigación que sirven para la distinción entre exaptaciones (ambas subcategorías) y adaptacio-

nes en el mundo biológico, entre ellas el uso de estudios biomecánicos y modelos que analizan funciones para contrastar la correspondencia entre estructura y función en especies vivientes y fósiles y para explorar las múltiples funciones de una estructura y las múltiples estructuras alternativas para una función. Es fácil pensar en investigaciones equivalentes en el mundo arqueológico, incluyendo estudios derivados de la experimentación (Thiébaud *et al.*, 2010) y la etnoarqueología (David y Kramer, 2001), estudios funcionales *l.s.* (Kay 1996) y el estudio de la variación isocrética –cambio producido por la selección de equivalentes funcionales– (Sackett, 1982). Sin embargo, Schiffer (2011: 158) sostiene que es dudosa la noción de equivalentes funcionales que “*implicitly pervades many studies of technological change*” y que siempre se registran variaciones en las *performance characteristics*. Brown y Feldman (2009: 22141) enfatizan que una práctica pudo haber sido social en el momento de su adopción o pudo estar asociada con una idea cultural diferente a la que actualmente se le asocia, y ofrecen el criterio de variación ideacional, en relación con una práctica social aceptada como indicador de la existencia de exaptaciones culturales (Brown y Feldman, 2009: 22143).

Aun más explícitamente, en el campo arqueológico podría considerarse la utilidad de la construcción de *rankings* de optimalidad (Foley, 1985; Bettinger, 1991) como herramienta para detectar exaptaciones, ya que parece pensable que en muchos casos aquello cooptado no sea óptimo para su nuevo uso. En este sentido, la ocurrencia y frecuencia de elementos subóptimos puede constituir una alerta sobre el posible origen exaptativo del fenómeno/variante examinado.

Como fuera sostenido por Borrero (1993) esos *rankings* expresan expectati-

vas para el registro lítico basadas en criterios de optimización. Las diferencias observadas entre las elecciones “óptimas” y cada conjunto arqueológico particular deben generar hipótesis para explicar alternativamente las decisiones materializadas en cada registro. Es decir, “*los análisis de optimalidad plantean una referencia contra la cual evaluar la casuística arqueológica (Bettinger 1991, Foley 1985) y no expresan una creencia en que solamente se alcanzaron soluciones ideales en el pasado*” (Borrero, 1993:17). La refutación de las hipótesis que expliquen los patrones materiales considerando factores físico-tecnológicos o de eficiencia funcional constituye una forma de identificar las características del registro arqueológico que deben ser explicadas por otros factores (Gould, 1980; Lemonier, 1992; Flegenheimer y Bayón, 1999; Colombo y Flegenheimer, 2013).

Reciclaje, carroñeo (reclamación) y exaptación en arqueología

Entramos ahora plenamente en la identificación de exaptaciones en arqueología. Entre los procesos de formación culturales definidos por Schiffer (1972, 1987) se cuentan el *reuso* y la *reclamación* o carroñeo. Este autor identifica dos variedades de reuso: el ciclaje lateral y el reciclaje. Se denomina ciclaje lateral cuando un elemento deja de ser utilizado en el marco de un conjunto de actividades y pasa a ser utilizado en otro, usualmente solo con la intervención de mantenimiento, almacenamiento y transporte (Schiffer 1972). Y agrega “*specifically, reference is made to the movement of clothing, tools, furniture, and other elements, which in simple and complex systems circulate among and between social units, classes, and castes*” (Schiffer, 1972: 159). El reciclaje, por su

parte, es definido como el direccionamiento de un elemento al final de su vida útil hacia el proceso de manufactura del mismo elemento u otro (Schiffer, 1987:158). Sin embargo, “*continued retouching of a scraper will result in an implement unsuited for further use. But in this form, the element may be adapted for reuse in some other activity*” (Schiffer, 1987: 158). Con este ejemplo de reciclaje, Schiffer describe lo que consideramos condiciones adecuadas para exaptación. Recientemente Amick (2014) ha señalado que la vaguedad del concepto schifferiano de reciclaje complica su aplicación en la investigación arqueológica, dificultad también señalada por otros investigadores (p.e. Odell, 1996; Vaquero, 2011; Vaquero et al., 2012). A fin de ofrecer una definición operativa de reciclaje para contextos pre-modernos, Amick propone descomponer los conceptos (y comportamientos) denominados mantenimiento, reuso y reciclaje considerando diferentes factores: 1) cambio en la forma; 2) cambio en la función y/o uso; 3) desacople temporal entre usos (Amick, 2014). Estas distinciones llevan a la definición teórica de 8 subcategorías posibles: 1) reciclaje formal primario (cambio de forma sin desacople temporal); 2) reciclaje formal secundario (cambio de forma con desacople temporal); 3) mantenimiento/reparación formal (sin cambio de forma ni desacople temporal); 4) reuso formal secundario (sin cambio de forma con desacople temporal); 5) reciclaje funcional primario (cambio en el uso/función sin desacople temporal); 6) reciclaje funcional secundario (cambio en el uso/función con desacople temporal); 7) mantenimiento/reparación funcional (sin cambio en el uso/función ni desacople temporal); 8) reuso funcional secundario (sin cambio de función con desacople temporal). Consideramos que las condiciones descritas por las subcategorías 1, 2, 5 y 6 (reciclaje

formal y funcional, con y sin desacople temporal) crean situaciones exaptativas.

La reclamación (o uso con desacople temporal) incluye todas las transformaciones de los artefactos que implican su entrada desde el contexto arqueológico al contexto sistémico (Schiffer 1987: 99). De modo general, cualquier objeto descartado que ha sido reclamado puede ser una exaptación, pues sus atributos de forma y tamaño pueden costarle el descarte en un momento anterior, y luego hacerlo útil en algún aspecto (p.e. como materia prima o forma base), pero debe agregarse el requisito de que debe usarse de otra manera. Hay condiciones bajo las cuales se puede discutir el potencial de exaptación del llamado “equipo pasivo” (Binford, 1979) cuando éste, por ejemplo, incluye piezas reclamadas. Un ejemplo de esta situación es una bolsa que se encontró equipando Great Gallery, Utah, “*A few of the flakes exhibit minute traces of carbonate accumulation on flake scars, further evidences of prolonged surface exposure prior to collection for inclusion in the pouch*” (Geib y Robins, 2008: 301). Además hay observaciones de materiales diferencialmente patinados, pulidos y redondeados.

El concepto de carroñeo cultural (ver Schiffer, 1987: 106 y ss.) también tiene un importante lugar en estas discusiones. Brown (2000) habla de “*ritual collecting*” para describir la colecta moderna de objetos pequeños, muchos de ellos precolombinos, que pasan a servir otra función, mientras que Holland y Weitlaner (1960) describen como los cuicateca carroñean en la actualidad cuchillos que fueron empleados para sacrificios humanos mixteca y los usan para sacrificios de gallinas y pavos. El carroñeo de artefactos está bien documentado (p.e. Gould *et al.* 1971: 163; Hayden, 1979: 168; Camilli y Ebert, 1992; Church, 1994; Kuhn, 1995: 154; Rick, 1996: 259-260; Borrazzo,

2004; Somonte, 2005). En California hay evidencias de carroñeo de “*discarded tool fragments and large pieces of debitage from habitation sites in the Western Sierra Nevada as a way to acquire obsidian for making arrowpoints*” (Moratto, 2011: 245). Entre los jicarilla apache del siglo XVIII-XIX, los niños eran enviados a sitios arqueológicos para coleccionar instrumentos líticos, y el planeamiento de la movilidad grupal dependía de la localización de esos lugares (Eisect, 2012: 229). Inclusive hay condiciones bajo las cuales la tasa de uso del material arqueológico aumenta. Por ejemplo, al aparecer la tecnología del arco y flecha, las puntas de proyectil pasan a ser más pequeñas, por lo que el reciclaje de materiales arqueológicos se vuelve una táctica aún más efectiva (Amick, 2007: 239), que aumenta las posibilidades para las exaptaciones. Es notable el caso de Aksum (Etiopía) donde la secuencia de uso de material lítico muestra una discontinuidad entre sus últimos y muy habilidosos talladores, y el período post-Aksum. En este último, el carroñeo de instrumentos para uso, sin ninguna indicación de conocimiento tecnológico avanzado, muestra “*random, uncontrolled stone battering*” (Phillipson, 2009: 56). Por otra parte, una situación reiterada en distintos lugares del mundo ha sido el uso del vidrio para la talla y el uso del metal –clavos, flejes, etc.– para la confección de instrumentos de cazadores-recolectores en momentos históricos (p.e. Gallardo, 1998 [1910]; Prieto y van de Maele, 1995; Orquera y Piana, 1999). La recolección sistemática de materiales arqueológicos para su venta, practicada por algunos pueblos actuales como modo de subsistencia, podría entenderse en este mismo sentido (Hosler, 2005; Fair, 2004).

Desde el punto de vista de nuestra comprensión del cambio a través del tiempo, también interesan los casos de reci-

claje que implican un cambio en la forma (reciclaje formal, *sensu* Amick, 2014), es decir, el objeto pasa de nuevo por la etapa de manufactura. Nos interesa porque hay un resultado formal que aparece independientemente de la utilidad inicial buscada.

Hay muchos casos en los que se discuten casos de reciclaje y/o reclamación (Amick, 2007) y por ello, su eventual valor como exaptaciones. El trabajo de Thiébaud *et al.*, (2010) analiza núcleos y bifaces del Paleolítico medio europeo utilizados como percutores. Algunas de estas piezas habían sido consideradas el resultado de actividades de aprendices, pero hay variadas razones para rechazar esa interpretación. Mediante estudios experimentales Thiébaud y colaboradores consideran estas piezas como casos de reciclaje, aunque reclamación es también una posibilidad no considerada y aplicable en algunos de los contextos, especialmente si se tiene en cuenta que el uso como percutor afecta el diseño previo. Lovick, analizando casos de las Grandes Llanuras, sugirió que “*the by-products of hearths, stone boiling, etc. (...) were recycled as tools due to their utility of conducting on-the-spot tasks*” (1983: 49). También deben mencionarse casos de puntas Clovis reutilizadas en el Arcaico Medio de Nueva York (Diamond y Amorosi 2006), un biface pre-Cody “*clearly rebased during Cody times*” en Hell Gap (Knell *et al.*, 2009: 169) y un biface Clovis retrabajado del sitio Topper (Smallwood y Goodyear, 2009).

En el plano etnográfico, Binford (1977) menciona el retorno de instrumentos rotos a la base para ser reciclados y Serrano Montaner, [1879] 2002:193-194 informa el transporte dentro del *carcaj* de puntas de proyectil “inútiles” (¿fracturadas?) aún enastiladas y astiles sin puntas, seguramente, haciendo referencia a la recuperación y transporte de flechas utilizadas para la posterior reparación/reacti-

vación o recambio de los cabezales líticos en otro lugar.

Se ha postulado que las lascas sin retocar constituyen el material más apropiado para la ocurrencia de exaptaciones, pues es el más abundante (Borrero, 1993: 18). Recientemente Holdaway y Douglass (2012) resumieron información etnográfica y etnoarqueológica acerca de lascas sin retocar y desechos. Enfatizan la importancia del estudio de todos los artefactos líticos y no sólo de aquellos formatizados (instrumentos). Compartimos esa opinión y, además, extraemos implicaciones pertinentes para estudios exaptativos. En pocas palabras, exaptación es una línea obligatoria de investigación cada vez que aparecen contextos en los que la intención productiva de objetos y su selección y uso posteriores no se relacionen (Holdaway y Douglass, 2012: 107). La casuística disponible permite reconocer abundantes referencias al uso de lascas sin retocar (Holdaway y Douglass, 2012: 102) o las “*instant tools*” de R. Gould (1980: 72). A tal punto es esto importante en Australia que Hiscock observó, en un experimento etnográfico, que sólo se retocaban piezas que no conformaban a las expectativas, y que entre los “*specimens examined and compared during core reduction there is a clear pattern of rejecting specimens that had been retouched.*” (Hiscock, 2004: 75). También se ha destacado el uso de pequeñas lascas para cualquier necesidad (Binford y O’Connell, 1984: 418). Para las tierras altas de Nueva Guinea, White describe “*the use of a piece of stone for a particular task if particular features of it make it suitable for the work in hand*” (White, 1967: 409). Se ha sostenido que el sedentarismo lleva a la acumulación y almacenaje de materias primas y a tecnologías de lascas producidas expeditivamente (Parry y Kelly 1987; Kelly 1988), que son algunas de las condiciones ade-

cuadas para crear exaptaciones. De todas maneras, el lugar ocupado por la acumulación y almacenaje no es aún completamente claro (Surovell, 2009; McCall, 2012). Citando a Mountford, Holdaway y Douglass (2012: 116) mencionan lascas seleccionadas directamente dentro de las disponibles en superficie y almacenadas en el cabello para uso futuro. El tema en la discusión arqueológica es si la producción de lascas *per se* es una conducta adaptativa y compartida por un grupo, es decir, si se las produce sabiendo que parte del *pool* producido será adecuado para cumplir alguna de las funciones requeridas por ese grupo en el futuro. Si entre la producción y la recolección pasó un tiempo que “desconecta” a los actores involucrados y sus intenciones, o sea, si son casos de carroñeo específicamente, se trataría de una exaptación. Entonces, se puede hablar en general de casos “*subsequently selected for use in a task unrelated to their production*” (Holdaway y Douglass, 2012: 107).

Se ha sostenido que no todas las referencias de talla en Australia muestran control de la forma deseada, que algunas muestran indiferencia con respecto al producto final (Holdaway y Douglass, 2012: 105). Observaciones etnográficas de Hiscock mostraron casos en que “*a knapper was often unaware of the flakes that were produced, and the identification of flakes suitable for use was made by someone other than the knapper*”. (Hiscock, 2004: 74). El trabajo posterior con un subconjunto de lascas nuevamente produjo lo que Hiscock denominó un proceso de “*blind, effectively haphazard, removal of specimens*” (Hiscock, 2004: 74). En este sentido, Holdaway y Douglass (2012: 109-110) concluyen que “*flake products resulting from knapping episodes conducted by others for different purposes, occurring at different times and at different places, were often perfectly suitable as a*

source of flakes” y que esa selección provee un amplio rango de formas de lascas en comparación con casos de reducción de sistemas de núcleos. Este uso desacoplado en el tiempo de lascas originalmente “desechadas” es exaptación, y muestra que esas lascas sirven tanto como las producidas intencionalmente para un propósito determinado. Asimismo, son menos costosas, como en el caso propuesto para Chorrillos (Tierra del Fuego, Argentina) donde es posible conseguir materia prima lítica a unos cientos de metros, pero se optó muchas veces por reclamar artefactos ya disponibles en los loci arqueológicos derivados de ocupaciones previas (Borrazzo, 2004). Del mismo modo, la reclamación de artefactos en las planicies eololacustres del norte de Tierra del Fuego puede no haber estado guiada por la escasez de la materia prima allí, sino por una conducta oportunística que no implicó escasez de materiales (Borrazzo, 2013). Los registros de reclamación en Chorrillos y otras localidades donde la materia prima está naturalmente disponible parecen mostrar que la existencia de rocas en la inmediata vecindad no restringió la aplicación de esta conducta. En este sentido, la “economía o conservación de la materia prima” podría ser un subproducto de la exaptación y no su motivación.

Oportunismo, planificación, multifuncionalidad y exaptación

La estrategia tecnológica oportunista es definida como tal por la ausencia de un componente planificado, es decir, es situacional (Nelson, 1991). Los productos materiales de esta estrategia tecnológica plantean condiciones adecuadas para la exaptación, pero no son las únicas. Amick ha destacado, siguiendo criterios de Elston, que en términos de materias primas,

una estrategia de reciclaje es menos costosa que estrategias de abastecimiento directo (Amick, 2007: 225, ver también Kuhn, 1995: 21). Lo que esto subraya es que, debido a que estas cuestiones siempre deben tener una resolución contextual, las distinciones entre estrategias no son absolutas. Es fácil pensar que el reciclaje será eficiente en áreas más o menos saturadas de relictos arqueológicos y bajo ciertas condiciones de escasa disponibilidad de materias primas. El caso de Aksum -arriba mencionado- cumple con esas condiciones (Phillipson, 2009).

La información etnográfica acerca de instrumentos transportados o almacenados sirve para evaluar hasta que punto algunas exaptaciones pueden resultar de acciones de individuos preparados para contingencias. Existen casos en que se seleccionan, para transportar en bolsas, etc. artefactos sin retocar (Holdaway y Douglass, 2012: 119). Igualmente, hay casos de almacenamiento de bolsas con sus contenidos interpretables en términos de reclamación (Geib y Robins, 2008). Al menos parte de esta variación se subsume en el concepto de *insurance gear* (Binford, 1979). Para el norte de Tierra del Fuego, lo que se transporta en bolsas son en su mayoría instrumentos. Lo mismo ocurrió entre las sociedades del sur de la isla (Orquera y Piana, 1999: 339). Las excepciones son los fragmentos de vidrio y metal (materia prima lista para uso). *A priori*, se puede sostener que si los llevan siempre “listos” en sus bolsas, corresponden a usos planeados, pero claramente, esto incluye un potencial de exaptación. Asimismo, mencionan que cada familia transportaba un rodado de unos 120 a 150 mm de diámetro. Esta roca era utilizada para realizar sobre ella la cocción de semillas o la recolección de la médula extraída a partir de la fractura de huesos (Gallardo, 1910: 173; Coiazzi, [1914] 1997: 58;

Lothrop, [1928] 2002:66-67; Chapman 1986: 46). Lothrop la denomina “*greasy stone*”, puesto que, según este autor, su principal función era recoger la médula liberada de un hueso caliente al fracturarla sobre esta roca que, al estar fría, endurecía la grasa. De ella se raspaba la médula solidificada con la uña. Además se la usaba como yunque y/o percutor con otras materias primas (Lothrop, [1928] 2002: 66-67). Otros autores (Gallardo, 1910: 173; Coiazzi, [1914] 1997: 58; Chapman, 1986: 46) mencionan que esta roca también se calentaba al fuego y sobre ella se disponían semillas para su cocción y posterior preparación de una pasta con sabor a “chocolate” (o pan *tay*). Esta roca también sería utilizada para la cocción de otras especies vegetales (Coiazzi, [1914] 1997: 57). La multifuncionalidad sobrevuela el ejemplo. La escasa o nula preparación del rodado abre lugar a su tratamiento exaptativo. La multifuncionalidad es una característica *ex post facto* y no implica que todas las funciones se hayan cumplido sincrónicamente. La multifuncionalidad no nos lleva a descartar exaptación, tan solo nos planteamos lo difícil que es reconocerla y evaluarla. Sabemos que algunos casos de multifuncionalidad pueden ser exaptaciones. Ante esos casos, buscamos criterios metodológicos para establecer si se trata de una exaptación. Los casos de multifuncionalidad son difíciles.

En el caso del material lítico trabajado por picado-abrasión y pulido, además de la ocurrencia de multifuncionalidad, las expectativas de registrar reciclaje pueden ser elevadas. Como ejemplo, podemos citar el uso de bolas y/o preformas fracturadas como manos de molino o artefactos activos similares (p.e. pieza recuperada en Cerro Sin Nombre, Borrazzo, 2009) o casos como el “*large, broken seed grinder that had apparently been used as a chopping implement*” en el desierto australia-

no (Hayden 1979: 154). En la mayoría de los casos existe una fractura que impide el desarrollo de la actividad original para la que fueron concebidas, que les vale el descarte en muchas oportunidades. *Ergo*, en estos casos será importante poder establecer la existencia de tiempo entre el descarte y la reutilización (es decir, que sea un caso de reclamación) con una función diferente. Es importante destacar que el transcurso de tiempo entre una y otra función/uso no es requisito para que sea definido como exaptación. Por ejemplo, los *spandrels* nunca dejan de estar en las cúpulas de las iglesias y, en el mismo momento en que alguien pinta motivos religiosos allí, se vuelven exaptaciones (Gould y Lewontin, 1979). O, al mismo tiempo, como escribe Gould “*American dimes are therefore adaptations as money, and exaptations as screwdrivers*” (Gould, 2002: 1278). Lo que deseamos enfatizar es que el paso del tiempo es nuestro recurso básico para reconocer las exaptaciones en arqueología puesto que materializa el desacople entre los usos diferentes registrados. Si identificamos un inhibidor de la función “original” (p.e. fractura), entonces la pieza pasa a tener potencial para otros usos. El inhibidor es un marcador arqueológico que podemos usar para explicar los usos alternativos ulteriores. Nuevamente, se puede disponer de hipótesis de exaptación susceptibles de análisis.

Otro caso se plantea con el uso de molinos (enteros o fracturados) como yunques o percutores. Aquí es central poder diferenciar situaciones de reciclaje o reclamación de aquellos instrumentos multifuncionales (p.e. localidades Laguna NO de Filaret y Laguna Filaret, Borrazzo, 2010). La superposición con la explicación por “multifuncionalidad” estará siempre, y tal vez cabe plantear que, en algunas oportunidades, es el final de una historia exaptativa. Es muy posible que

ese sea el caso, tal vez exaptación es la forma más adecuada de pensar estas situaciones. La realidad es que en general no tenemos elementos para sostener que la multifuncionalidad es sincrónica, por lo tanto, se requiere la discusión caso por caso. En los casos de multifuncionalidad en que podemos defender la existencia de paso del tiempo entre funciones, es posible plantear hipótesis de exaptación. Es el mismo problema que, desde otro punto de vista—cuando trataban de acotar instancias de diseño— identificaron Hayden y colaboradores (1996). Al discutir el concepto de “flexibilidad”, destacando que la intención original de Shott al introducirlo había sido la de medir multifuncionalidad, Hayden y coautores (1996: 14) encontraron que Nelson (1991) modificó su definición al decir que los instrumentos flexibles experimentan cambios de forma para cumplir necesidades multifuncionales. Eso hace difícil en algunos casos la distinción entre exaptación y multifuncionalidad.

Existe otra alternativa que debe ser considerada. Los bifaces esparcidos en los bosques de mulga de Australia están aparentemente equipando lugares a fin de ser utilizados tanto para extraer corteza como para la realización de grabado ritual (Hayden 1979). La asignación a dos usos alternativos, puede significar que ambos pueden ser el “programa” para esas piezas. Asumiendo que una de esas funciones ha sido la original y la otra derivada, aparece una alternativa clasificatoria en la que se puede hablar de “*addition exaptations*”, que se refiere a casos en los que se agrega una función en lugar de reemplazarla (Armbruster et al. 2009: 18085; Franco *et al.* 2011). De todas maneras la determinación de casos de esta clase requiere información cronológica no disponible en este ejemplo, pero potencialmente presente en muchos otros.

Existen ejemplos posibles con otros

tipos de materiales, como cerámica (p.e. Chiri, 1974: 246; García, 1988: 41; Schiffer, 1987: 30; Sassaman, 1995; Menacho, 2007; Shelach, 2012) y estructuras (p.e. Tarragó y Gonzalez, 2005; Ratto y Orgaz, 2009). Todo esto implica rangos grandes de funciones potenciales, particularmente en casos de reciclaje. Hay también ejemplos de conducta expeditiva o aún conservada (Binford, 1979) que podrían leerse como exaptación, y todas las formas de reclamación y carroñeo cultural.

Herramientas utilizables para el estudio de la exaptación en Arqueología

Los procesos denominados reclamación y reciclaje (Schiffer, 1987) crean condiciones propicias para la exaptación. Por ello, consideramos que algunos de los abordajes empleados en las investigaciones arqueológicas sobre estos procesos constituyen herramientas adecuadas para el estudio de la exaptación. El análisis de las alteraciones superficiales es una de estas vías. Amick (2007: 230) menciona el caso de las puntas Kirk que *“had been patinated then retrieved and resharpened by later artifact scavengers revealing younger marginal flaking over the patinated flake scars (often termed ‘repatination’ or what McDonald [1991] called ‘double patina’)*”. También comenta como Sassaman y Brooks, usando evidencia *“of double patination, flake and flake scar morphology, and flake refitting”*, propusieron que durante el Early Woodland en Carolina del Sur frecuentemente se reciclaban las piezas líticas que se carroñeaban de depósitos del Arcaico (Amick, 2007: 230).

La cuestión metodológica consiste en que las evidencias de reclamación informan que la forma (base) utilizada preexistía. Por ejemplo, no podemos saber

cuál es el caso de una lasca sobre la que se formata un raspador a menos que la alteración de la superficie de los lascados difiera del resto de la pieza, lo que indicaría que se recolectó una forma preexistente (lasca reclamada) y se la utilizó como forma base para confeccionar el instrumento. El punto es que se produjo un cambio en la forma (por retoques). Por ello, una de las cuestiones importantes para el estudio de la exaptación es la visibilidad de las actividades de reclamación en el registro lítico. Por definición, para que un artefacto sea exaptado debe preexistir como tal y luego registrar modificación de su función original. Entonces, una de las maneras en que una exaptación se haría “visible” en el registro lítico sería por la superposición de rastros de uso (macroscópicos o microscópicos) que evidencien que un artefacto utilizado para la tarea X pasó a ser utilizado para la tarea Y. El análisis funcional de base microscópica provee ejemplos que muestran su potencial para el estudio de exaptaciones (p.e. Kay, 1996; Buc y Silvestre, 2006).

Un ejemplo de exaptación podría ser el caso de una punta de proyectil o preforma fracturada en la que se hubiera posteriormente formatizado un filo como raedera o raspador (Lipo *et al.*, 2012: 786), habiendo transcurrido un lapso de tiempo detectable entre ambos eventos o usos. En esta oportunidad, la preforma o punta fracturada pasó a ser soporte (forma base) de un instrumento.

Un caso de reclamación sin evidencias de alteración diferencial en la superficie de los artefactos lo constituye la existencia de relaciones de ensamblaje entre artefactos procedentes de un nivel estratigráfico y otros previos (ver Villa, 1982). En estos casos, si resulta posible excluir migraciones verticales u otras alternativas formacionales, se puede considerar la hipótesis de una exaptación, con

el objetivo de discutirla con análisis de rastros de uso, sustancias adheridas, etc.

Los anillos de hidratación de la obsidiana han sido adecuados para abordar el estudio del reciclaje, al ubicar casos con “*a discordant mixture of hydration band thicknesses) or the measurement of two or more hydration bands of different thickness on a single artifact*” (Amick, 2007: 237-8). Así, resultó útil medir bandas de hidratación “*on sequential and adjacent flake scars with double patinas when found on a common face (to eliminate the known effects of differential hydration rates occurring on opposing surfaces)*” (Amick, 2007: 238). Esta técnica, como otras, no es de utilidad si no ha transcurrido suficiente tiempo, por lo que entrega números mínimos de casos. Esta es también la situación del uso de la intensidad de abrasión sobre la superficie de los artefactos (Borrazzo, 2006, 2010). Este último fenómeno resultó un indicador sensible en contextos arqueológicos con edades radiocarbónicas de 1000 años AP hasta modernas localizados en dunas de arena. Allí, la definición de estadios o intensidad de abrasión eólica (o corrosión) permitió, además de caracterizar y discutir la historia formacional de los conjuntos (exposición subaérea, estabilidad, etc), identificar conductas de carroñeo (reclamación) de materiales arqueológicos para la manufactura expeditiva de instrumentos (Borrazzo, 2004, 2006). Por otra parte, en contextos menos abrasivos, otros fenómenos como el barniz de suelo, costras de sales evaporíticas, barniz de rocas, etc. (rock coatings) o los anillos de meteorización (weathering rings) hacen visibles alteraciones posteriores sobre los artefactos, ya sean éstas de origen antrópico o natural. (p.e. Somonte 2005; Borrazzo, 2010; Balirán, 2014). En este mismo sentido, el estudio de las fracturas en artefactos líticos resulta una herramienta sumamente adecuada para el

estudio del reciclaje (Weitzel, 2010, 2011, 2012) y, de allí, de las exaptaciones. Para el caso de las estructuras de rocas, los estudios liquenométricos y la diversidad de la flora líquénica constituyen una vía adecuada para evaluar modificaciones desacopladas temporalmente (Albeck, 1995-1996; Borrero et al., 2011; Garibotti et al., 2011). Independientemente del fenómeno que se trate, todas estas alternativas metodológicas constituyen herramientas utilizables para el estudio arqueológico de la exaptación. El contexto de estudio deberá dictar cuál de éstas u otras resulta la vía más adecuada para aplicar.

Cuando Politis (1998) presentó información etnográfica sobre artefactos descartados por los adultos utilizados como juguetes, estaba introduciendo ejemplos exaptativos. Algunos casos de arpones pequeños fueguinos también pueden entrar en esa discusión (Borrero y Borella, 2010). La alternativa en este último caso es que el proceso de miniaturización –así como el proceso opuesto que implica el aumento desmedido de tamaño (Scheinsohn, 1992, 2010a y b)– pueda verse como la selección de una tecnología preexistente para crear nuevas clases de objetos –para el intercambio con viajeros integrados al sistema mundial–, o sea exaptaciones. En estos casos, el poco cuidado en el acabado de los arpones –técnicamente, modificaciones secundarias (Gould 2002: 1236)–, es una fuente de variación. Una tercera fuente de miniaturización es la replicación de instrumentos útiles para que acompañen a un muerto, manteniendo los instrumentos originales en el contexto sistémico (Park 1998).

También importa conocer las condiciones que incrementan las oportunidades de exaptaciones. Brown y Feldman (2009: 22143) destacan la existencia de prácticas que pueden difundirse en ausencia de una idea que las justifique, y dan el ejemplo de

la adopción de “*grave markers and the performance of grave-site annual rituals*” en Taiwan. Entonces, esperamos que el *pool* de diversidad morfológica (p.e. artefactos líticos) aumente en la línea de tiempo en lugar de decrecer, como sería esperable si la adaptación fuera el mecanismo principal y las condiciones de surgimiento de las adaptaciones se mantuvieran constantes. Esto produce formas menos amigables con las clasificaciones y tipologías, lo que reduce su visibilidad e identificación para el análisis arqueológico. Estos lineamientos ayudan a explicar el más inclusivo de *sleeping technologies* (Borrero, 2011), indicando modos en que multitud de alternativas morfológicas están disponibles. Las *sleeping technologies* se refieren a las viejas tecnologías que podrán ser reconocibles en un repertorio de alternativas morfológicas disponibles. De este modo, las exaptaciones se vinculan con la posibilidad de reflotar principios tecnológicos latentes, mediante las condiciones creadas por ejercer nuevas funciones (y/o formas) sobre viejos materiales.

Las tecnologías también funcionan como combinaciones (Arthur, 2009), en palabras de Johnson, llevando a que la invención sea el resultado de “*more bricolage than breakthrough*” (2010: 152). De esta manera, se puede esperar cambio funcional en las partes recombinadas. En otras palabras, las partes han perdido su función original y pasan a tener el objetivo de complementar a las demás partes (1ra sub-categoría de Gould). Esta es una escala amplia en los campos de influencia de las exaptaciones.

Discusión y conclusiones

Esta presentación puede leerse como una reiteración del principio que sostiene que los patrones del registro

arqueológico, “*may not be the consequence of ancient knappers following a prepared plan leading to a fixed and specific, designed end-product — the proposition embedded in typological analyses of lithic assemblages*” (Hiscock, 2004: 71). Amick (2007) también destaca el efecto del reciclaje sobre las tipologías pero, aún más importante, considera que tiene implicaciones para la interpretación de los patrones distribucionales del registro arqueológico, por ejemplo, las densidades de materiales en superficie que se verían afectadas por reposicionamientos relacionados con la reclamación (ver Camilli y Ebert, 1992). Lo mismo ocurre con el carroñeo de objetos arqueológicos, cuya sola identificación ya debería alertar acerca de la existencia de un proceso que altera la conformación y distribución de los registros previos, creando palimpsestos en escala regional.

Por otra parte, estos conceptos enlazan con el de *sleeping technologies* (Borrero, 2011), en tanto no se requieren invenciones, sino reacomodamientos de conocimientos previos. Se puede defender que en buena parte coincidirán con el llamado *exaptive pool* (Gould, 2002: 1277). También expanden el rango de aplicaciones, y abarcan lo que resumen dos términos: *technium*, que busca englobar todas las variantes tecnológicas disponibles (*sensu* Arthur, 2009) y *functional field*, que se refiere a la “*totality of a society’s techno-, socio-, ide-, and emotive functions*” (Schiffer, 2011). Existe innegable utilidad en incluir estrategias tecnológicas no dependientes de la búsqueda de diseños específicos que consisten en meras canalizaciones creadas por el material previamente disponible dentro de un repertorio. Su importancia cuantitativa es, claramente, un tema aún por evaluar. Por ejemplo, una revisión de la arqueología temprana de Fuego-Patagonia mostró mínima inci-

dencia del reuso de artefactos (Borrero y Franco, 1997: 229). Seguramente el valor numérico de estas alternativas será muy variable, pero cualquiera sea ese resultado será una cifra requerida para la discusión de las trayectorias tecnológicas y las tasas de cambio cultural en distintas escalas. Al respecto, Dew *et al.*, (2004) destacan que en los años 1970 se descubrió que el 41% de los inventos básicos patentados carecían de uso inmediato, pero que en un plazo de unos 25 años se convertían en fines útiles. Esto invita a respetar el concepto de exaptación, sobre todo, recordando que la mayor parte de las metodologías disponibles solo pueden aportar números mínimos de objetos carroñeados y/o exaptados. En otras palabras, no debemos permitir que el bajo número de casos nos lleve a creer que estos procesos no son importantes. La variedad de condiciones bajo las cuales es esperable el reciclaje (Amick, 2007: 228-229) constituye una importante señal en ese sentido.

Una conclusión metodológica consiste en que si uno está interesado en cuestiones como el origen de la tecnología de hojas, puede ser útil no concentrarse en aquellos elementos que las separan funcionalmente de otras tecnologías –como filos más largos, extracciones más regularizadas–, pues estas pueden tener poco que ver con su aparición. En términos más generales, existen otras implicaciones importantes, básicamente las dificultades de encauzar investigaciones arqueológicas hacia la identificación de orígenes (McBrearty y Brooks, 2000) sin considerar el importante efecto de desacople introducido por las exaptaciones.

Hemos enfatizado que el uso del concepto de exaptación permite discusiones explicativas que no requieren acudir a selección natural actuando sobre objetos. Sin embargo, este aparente salto fuera del marco evolutivo, se compensa al

reconocer que su uso también da lugar a defender la falta de dirección en la “creatividad” humana. Si ocurre que buena parte de los cambios e innovaciones dependen de la variación existente de maneras no dirigidas (Scheinsohn, 2010a), la falta de propósito en la evolución humana y la creación de caminos evolutivos canalizados por el repertorio previo se vuelven realidades (Prentiss y Chatters, 2003: 52). En la misma forma Nietzsche, en su crítica al adaptacionismo, había aclarado hacia 1887 que “*El ‘desarrollo’ de una cosa, de un uso, de un órgano es (...) cualquier cosa antes que su progressus hacia una meta*” (Nietzsche, 2008 [1887]: 100). Un esquema metodológico que se sirva de los conceptos de exaptación, carroñeo y reciclaje tiene el potencial para dar cuenta de situaciones arqueológicas impensadas, no necesariamente óptimas, donde la creatividad y lo situacional convergen como explicaciones.

Agradecimientos

Agradecemos los útiles comentarios de los evaluadores. Además, destacamos la ayuda brindada por Vivian Scheinsohn, cuyas críticas y sugerencias enriquecieron este trabajo.

Bibliografía

- Albeck, M.E. 1995-1996. Utilización de la liquenometría como indicador cronológico en las estructuras agrícolas prehispánicas de Coctaca. *Shincal Revista de la Escuela de Arqueología de Catamarca*, 5: 67-78.
- Amick, D. S. 2007. *Investigating the Behavioral Causes and Archaeological Effects of Lithic Recycling*. En: S.P. McPherron, Tools versus Cores Alternative Approaches to Stone Tool Analysis, 223-252, Cambrid-

- ge Scholars Publishing, Angerton Gardens.
- Amick, D. 2014. Reflections on the origins of recycling: a Paleolithic perspective. *Lithic Technology*, 39 (1): 64-69.
- Armbruster, W.S., J. Lee y B. G. Baldwin. 2009. Macroevolutionary patterns of defense and pollination in *Dalechampia* vines: Adaptation, exaptation, and evolutionary novelty. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(43): 18085-18090.
- Arthur, W.B. 2009. *The Nature of Technology*. Free Press, New York
- Balirán, C. 2014. Trampling, taphonomy, and experiments with lithic artifacts in the southeastern Baguales Range (Santa Cruz, Argentina). *Intersecciones en Antropología*, 15, Vol. Esp. 1): 85-95.
- Bettinger, R.L. 1991. *Hunter-Gatherers: Archaeological and Evolutionary Theory*. Plenum Press, New York.
- Binford, L. R. 1977. *Forty-seven trips: A case study in the character of archaeological formation processes*. En: R. Wright, Stone Tools as Cultural Markers, 24-36, Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra.
- Binford, L.R. 1979. Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research*, 35: 255-273.
- Binford, L.R. 1989[1986]. An *Alyawara Day: Making Men's Knives and Beyond*. En: L.R. Binford, *Debating Archaeology*, 172-189, Academic Press, San Diego
- Binford, L.R y J.F. O'Connell. 1984. An *Alyawara Day: The Stone Quarry*. *Journal of Anthropological Research*, 40(3): 406-432.
- Borrazzo, K. 2004. *Tecnología lítica y uso del espacio en la costa norte fueguina*. En L.A. Borrero y R. Barberena, *Arqueología del Norte de la Isla Grande de Tierra del Fuego*, 55-86. Editorial Dunken, Buenos Aires.
- Borrazzo, K. 2006. Tafonomía lítica en dunas: una propuesta para el análisis de los artefactos líticos. *Intersecciones en Antropología*, 7:247-261.
- Borrazzo, K. 2009. El uso prehistórico de los afloramientos terciarios en la bahía San Sebastián (Tierra del Fuego, Argentina). En: M. Salemme, F. Santiago, M. Álvarez, E. Piana, M. Vázquez y M. Mansur (eds.), *Arqueología de Patagonia: Una mirada desde el último confin*, 291-305. Editorial Utopías, Ushuaia.
- Borrazzo, K. 2010. *Arqueología de los esteparios fueguinos*. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, 970 p.
- Borrazzo, K., M. Cardillo y J. Charlin. 2013. Spatial patterns in Late Holocene lithic technology of Tierra del Fuego: evidences from raw material and projectile point variations". Trabajo presentado en el 78th Annual Meeting de la Society for American Archaeology (Honolulu, Hawaii), libro de resúmenes, p.72 .
- Borrero, L. A., 1993. Artefactos y evolución. *Palimpsesto*, 3: 15-32
- Borrero, L.A., 2011. The Theory of Evolution, Other Theories, and the Process of Human Colonization of America. *Evolution and Education Outreach*, 4: 218-222
- Borrero, L. A. y F. Borella. 2010. Harpoons and Travellers: Fuegian Ethnographic Collections and the Recent Archaeological Record, *Before Farming*, artículo 3, http://www.waspress.co.uk/journals/beforefarming/journal_20101/abstracts/index.php
- Borrero, L.A., K. Borrazzo, I. Garibotti y M.C. Pallo. 2011. Concentraciones de pilas de roca en la cuenca superior del río Santa Cruz (Argentina). *Magallania*, 39(2): 193-206.
- Borrero, L.A. y N. V. Franco. 1997. Early Patagonian Hunter-Gatherers: Subsistence and Technology. *Journal of Anthropological Research*, 53 (2): 219-239.
- Brown, L.A. 2000. From Discard to Divination: Demarcating the Sacred Through the Collection and Curation of Discarded Objects. *Latin American Antiquity*, 11 (4): 319-333.

- Brown, M.J. y M.W. Feldman. 2009. Socio-cultural epistasis and cultural exaptation in footbinding, marriage form, and religious practices in early 20th-century Taiwan. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (52):22139–22144.
- Buc N. y R. Silvestre. 2006 Funcionalidad y complementariedad de los conjuntos líticos y óseos en el humedal del nordeste de la Pcia. de Buenos Aires: Anahí, un caso de estudio. *Intersecciones en Antropología*, 7: 129-146
- Bunge, M. 2012. *A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo*. Gedisa, Barcelona.
- Camilli, E.L. y J. I. Ebert. 1992. *Artifact reuse and recycling in continuous surface distributions and implications for interpreting land use patterns*. En: J. Rossignol y L.A. Wandsnider, Space, Time, and Archaeological Landscapes, 113-136, Plenum, New York
- Chapman, A. 1986. *Los Selk'nam. La vida de los Onas*. Emecé, Buenos Aires.
- Chiri, O.C. 1974. La alfarería indígena en el nordeste argentino según las referencias de algunas fuentes. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 8: 237-248
- Church, T. 1994 Terms in lithic resource studies. *Lithic resource studies: a source for archaeologist*. *Lithic Technology*, 3: 9-25
- Coiazzi, A. [1914] 1997. *Los indios del archipiélago fueguino*. Editorial Ateli, Punta Arenas.
- Colombo, M. y N. Flegenheimer. 2013. La elección de rocas de colores por los pobladores tempranos de la región pampeana (Buenos Aires, Argentina). Nuevas consideraciones desde las canteras. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 18 (1): 125-137.
- Darwin, C. 1872. *The Origin of Species by means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. John Murray, London
- David, N. y C. Kramer. 2001. *Ethnoarchaeology in Action*. Cambridge University Press, Cambridge.
- De Waal, F. 2013. *The Bonobo and the Atheist. In Search of Humanism Among the Primates*. W.W. Norton & Company, New York-London.
- Dennett, D. C., 1995. *Darwin's Dangerous Idea*. Simon & Schuster, New York
- Dew, N., S. D. Sarasvathy y S. Venkataraman. 2004. *The Economic Implications of Exaptation*. *Journal of Evolutionary Economics*, 14: 69-84
- Diamond, J. y T. Amorosi. 2006. A Middle-Archaic Reutilized Clovis Projectile Point from the Mid-Hudson Valley, New York. *Current Research in the Pleistocene*, 23: 91-92
- Eisect, B.S. 2012 *Becoming white clay. A history and archaeology of Jicarilla Apache enclavement*. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Fair, S. 2004. Names of Place, Other times: remembering and Documenting Lands and landscapes near Shismaref Alaska. En: I. Krupnik, R. Mason y T. Horton (eds.), *Northern Ethnographic Landscapes: perspectives from Circumpolar Nations*, 230-254, Arctic Studies Centre, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington
- Flegenheimer, N. y C. Bayón. 1999. Abastecimiento de rocas en sitios pampeanos tempranos: recolectando colores. En C. Aschero, M.A. Korstanje y P.M. Vuoto, *En los tres reinos: Prácticas de recolección en el cono Sur de América*, 95-107, Magna Publicaciones, San Miguel de Tucumán.
- Foley, R. 1985. Optimality Theory in Anthropology. *Man*, 20: 222-242.
- Franco, N.V., A. Castro, N. Cirigliano, M. Martucci y A. Acevedo. 2011. On cache recognition: an example from the area of the Chico river (Patagonia, Argentina). *Lithic Technology* 36 (1): 39-55.
- Gallardo, C.R. 1998 [1910]. *Los onas de Tierra del Fuego*. Zagier & Urruty Publicaciones, Buenos Aires.
- García, L.C. 1988. *Etnoarqueología: manu-*

- factura de cerámica en Alto Sapagua*. En: H.D. Yacobaccio Arqueología Contemporánea Argentina, Actualidad y perspectivas, 33-58, Ediciones Búsqueda, Buenos Aires
- Garibotti, I. K. Borrazzo y L.A. Borrero. 2011. *Aplicación de técnicas liquenométricas en la arqueología de Patagonia utilizando Rhizocarpon subgénero Rhizocarpon*. En: L.A. Borrero y K. Borrazzo, Bosques, Montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional, 85-103. CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires.
- Gamble, C. 1994. *Timewalkers: The Prehistory of Global Colonization*. Harvard University Press, Cambridge.
- Geib, P.R. y M.R. Robins. 2008. Analysis and AMS Dating of the Great Gallery Food and Tool Bag. *Kiva*, 73(3): 291-320
- Gould, R. 1980. *Living Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gould, R.A., D. A. Koster y A.H.L. Sontz. 1971. The Lithic Assemblage of the Western Desert Aborigines of Australia. *American Antiquity*, 36 (2): 149-169.
- Gould, S.J. 1991. Exaptation: A Crucial Term for an Evolutionary Psychology. *Journal of Social Issues*, 47(3):43-65
- Gould, S.J. 1997a. Darwinian Fundamentalism, part 1. *The New York Review of Books*, June 12, pp. 33-47.
- Gould, S.J. 1997b. Evolution: The Pleasures of Pluralism, part 2. *The New York Review of Books*, June 26, pp. 47-52.
- Gould, S.J. 2002. *The structure of Evolutionary Biology*. Harvard University Press, Harvard.
- Gould, S. J. y R.C. Lewontin. 1979. The Spandrels Of San Marco And The Panglossian Paradigm: A Critique Of The Adaptationist Programme. *Proceedings Of The Royal Society Of London, Series B, Vol. 205 (1161)*: 581-598.
- Gould, S.J. y E.S. Vrba. 1982. Exaptation-A Missing Term in the Science of Form. *Paleobiology* 8 (1): 4-15.
- Gurven, M. y K. Hill. 2009. Why Do Men Hunt? A Reevaluation of "Man the Hunter" and the Sexual Division of Labor. *Current Anthropology*, 50 (1): 51-74.
- Hayden, B. 1979. *Palaeolithic Reflections*. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra
- Hayden, B., N.V. Franco y J. Spafford. 1996. *Evaluating Lithic Strategies and Design Criteria*. En: G.H. Odell, Stone Tools. Theoretical Insights into Human Prehistory, 9-45. Plenum Press, New York
- Hiscock, P. 2004. Slippery and Billy: Intention, Selection and Equifinality in Lithic Artefacts. *Cambridge Archaeological Journal*, 14: 71-77
- Hodder, I. 2012. *Entangled. An Archaeology of the Relationships between Humans and Things*. Wiley-Blackwell, Chichester
- Holdaway, S. y M. Douglass. 2012. A Twenty-First Century Archaeology of Stone Artifacts. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 19(1): 101-131)
- Holland, W. R. y R. J. Weitlaner. 1960. Modern Cuicatec Use of Prehistoric Sacrificial Knives. *American Antiquity*, 25 (3): 392-396
- Hosler, D. 2005. *Alternativas técnicas, categorías sociales y significado entre los alfareros de las Ánimas*. En: E. Williams, Etnoarqueología. El contexto dinámico de la cultura material a través del tiempo, 75-103. El colegio de Michoacán, Michoacán.
- Johnson, S. 2010. *Where good ideas come from. The natural history of innovation*. Riverhead Books, New York.
- Kay, M. 1996. *Microwear analysis of some Clovis and experimental chipped stone tools*. En: G.H. Odell, Stone Tools. Theoretical Insights into Human Prehistory, 315-344. Plenum Press, New York.
- Kelly, R.L. 1988. The Three Sides of a Biface. *American Antiquity*, 53:717-734
- Kuhn, S.L. 1995. *Mousterian Lithic Technology. An Ecological Perspective*. Princetown University Press, Ewing.
- Knell, E. J., M. G. Hill y A. D. Izeta. 2009.

- The Locality IIIS/V Eden Complex Component*. En: L. L. Larson, M. Kornfeld y G. C. Frison, Hell Gap. A Stratified Paleoindian Campsite at the Edge of the Rockies, 157-179, The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Larson, G., P. A. Stephens, J.J. Tehrani, y R. H. Layton. 2013. Exapting exaptation. *Trends in Ecology & Evolution* 28 (9): 497-498.
- Lemonnier, P. 1992. *Elements for an anthropology of technology*. University of Michigan, Museum of Antropology, Michigan.
- Lipo, C., R. C. Dunnell, M. J. O'Brien, V. Harper y J. Dudgeon. 2012. Beveled Projectile Points and Ballistics Technology. *American Antiquity*, 77(4): 774-788
- Lothrop, S.K. [1928] 2002. The indians of Tierra del Fuego. Zagier & Urruty, Buenos Aires.
- Lovick, S. K. 1983. Fire-cracked Rocks as Tools: Wear Pattern Analysis. *Plains Anthropologist*, 28(99): 41-52
- McBrearty, S. y A. S. Brooks. 2000. The revolution that wasn't: a new interpretation of the origin of modern human behavior. *Journal of Human Evolution*, 39: 453-563
- McCall, G. S. 2012. Ethnoarchaeology and the Organization of Lithic Technology. *Journal of Archaeological Research*, 20(2): 157-203
- McLennan, D.A. 2008. The Concept of Co-option: Why Evolution Often Looks Miraculous. *Evolution and Education Outreach*, 1: 247-258.
- Menacho, K. 2007. Etnoarqueología y Estudios sobre funcionalidad cerámica: aportes a partir de un caso de estudio. *Intersecciones en Antropología*, 8:149-161
- Moratto, M. J. 2011. *Material Conveyance in prehistoric California. Cultural Contexts and Mechanisms*. En: R. E. Hughes, Perspectives on Prehistoric Trade and Exchange in California and the Great Basin, 242-252, The University of Utah Press, Salt Lake City.
- Nelson, M. 1991. The Study of Technological Organization. *Archaeological Method and Theory*, 3: 57-100.
- Nietzsche, F. [1887] 2008. *La genealogía de la moral*. (Tr. A. Sánchez Pascual). Alianza Editorial, Madrid.
- O'Brien, M.J. y R.L. Lyman. 2000. *Applying Evolutionary Archaeology. A Systematic Approach*. Kluwer Academic Publishers, New York.
- Odell, G.H. 1996. Economizing Behavior and the Concept of "Curation". En G.H. Odell, Stone Tools: Theoretical Insights into Human Prehistory, 51-80, Pleunum Press, New York.
- Orquera, L. y E. Piana. 1999. *La vida social y material de los yámana*. Eudeba, Buenos Aires.
- Park, R.W. 1998. Size counts: the miniature archaeology of childhood in Inuit societies. *Antiquity*, 72: 269-81
- Parry, W. Y R. Kelly. 1987. *Expedient core technology and sedentism*. En J. Johnson y C. Morrow, The organization of core technology, 285-304. Westview Press, Boulder.
- Phillipson, L. 2009. Lithic Artefacts as a Source of Cultural, Social and Economic Information: The Evidence from Aksum, Ethiopia. *African Archaeological Review*, 26(1): 45-58
- Pianka, E.R. 1983. *Evolutionary Ecology*, 3ra Edición. Harper & Row Publishers, Nueva York.
- Pievani, T. y E. Serrelli. 2011. Exaptation in human evolution: how to test adaptive vs exaptive evolutionary hypotheses. *Journal of Anthropological Sciences*, 89: 1-15
- Politis, G.G. 1998. Arqueología de la infancia: una perspectiva etnoarqueológica. *Trabajos de Prehistoria*, 55:5-19.
- Prentiss, W. C. y J. C. Chatters. 2003. Cultural Diversification and Decimation in the Prehistoric Record. *Current Anthropology*, 44(1): 33-58
- Prentiss, A. M., I. Kuijt y J. C. Chatters. 2009. *Introduction*. En: A.M. Prentiss, I. Kuijt y J. C. Chatters, Macroevolution in Human Prehistory. *Evolutionary Theory and Pro-*

- cessual Archaeology, 1-19, Springer, New York.
- Prieto, A. y M. Van De Maele. 1995. Varazones de ballenas y siniestros en la costa nororiental del estrecho de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas*, 23:95-103.
- Ratto, N. y M. Orgaz. 2009. *Poder, control y volcanes: El estado Inka en el volcán Incahuasi. (Tinogasta, Catamarca, Argentina)*. En: N. Ratto, Entrelazando Ciencias: Sociedad y ambiente antes de la conquista española, 159-174. EUDEBA, Buenos Aires.
- Rick, J.W. 1996. *Projectile Points, Style, and Social Process in the Pre-ceramic of Central Peru*. En: G.H. Odell, Stone Tools. Theoretical Insights into Human Prehistory, 245-278. Plenum Press, New York.
- Robertson, G., V. Attenbrow y P. Hiscock. 2009. Multiple Uses for Australian Backed Artifacts. *Antiquity* 83: 296-308.
- Rosenberg, M. 2009. *Proximate Causation, Group Selection, and the Evolution of Hierarchical Human Societies: System, Process, and Pattern*. En: A.M. Prentiss, I. Kuijt y J. C. Chatters, Macroevolution in Human Prehistory. Evolutionary Theory and Processual Archaeology, 23-49, Springer, New York.
- Sackett, J.R. 1982. Approaches to style in lithic archaeology. *Journal of Anthropological Archaeology*, 1: 59-112.
- Sassaman, K.E. 1995. *The social contradictions of traditional and Innovative Cooking Technologies in the Prehistoric American Southeast*. En W. Barnett y J.W. Hoopes, The emergence of Pottery Technology and innovation in ancient societies, 223-240. Smithsonian Institution, Washington.
- Scheinsohn, V. 1992. El sistema de producción de los instrumentos óseos y el momento del contacto: un puente sobre aguas turbulentas. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XVIII*: 121-138.
- Scheinsohn, V. 1997. *Explotación de materias primas óseas en la Isla Grande de Tierra del Fuego*. Tesis doctoral. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Scheinsohn, V. 2010a. Hearts and Bones. Bone Raw Material Exploitation in Tierra del Fuego. Bar International Series 2094, Oxford.
- Scheinsohn, V. 2010b. The good, the bad and the ugly: prehispanic harpoon heads from Beagle channel, isla Grande de Tierra del Fuego (Patagonia, Argentina). En A. LeGrand-Pineau, I. Sidéra, N. Buc, E. David y V. Scheinsohn, Ancient and Modern Bone Artefacts from America to Russia. Cultural, technological and functional signature, 295-302. Bar International Series 2136, Oxford.
- Scheinsohn, V. 2011. Adeptos a la adaptación: Tres propuestas clásicas para la arqueología y una evaluación. *Antipodas. Revista de Antropología y Arqueología*, 13: 55-73.
- Schiffer, M. B. 1972. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, 37:156-165.
- Schiffer, M. B. 1987. *Formation processes of the archaeological record*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Schiffer, M. B. 2011. *Studying Technological Change. A Behavioral Approach*. The University of Utah Press, Salt Lake City
- Segerstråle, U. 2000. *Defenders of the Truth. The Battle for Science in the Sociobiology Debate and Beyond*. Oxford University Press, Oxford
- Serrano Montaner, R. [1879] 2002. *De la excursión a la isla Grande de la Tierra del Fuego durante los meses de enero y febrero de 1879*. En: M. Martinic, Marinos de a caballo. Exploraciones terrestres de la Armada de Chile en la Patagonia austral y la Tierra del Fuego 1877-1897, 173-222. Editorial de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Valparaíso.
- Shelach, G. 2012. On the Invention of Pottery. *Science*, 336: 1644-1645.
- Smallwood, A.M. y A.C. Goodyear. 2009. Reworked Clovis Biface Distal Fragment from the Topper Site, 39AL23: Implica-

- tions for Clovis Technological Organization in the Central Savannah River Region. *Current Research in the Pleistocene*, 26: 118-120
- Somonte, C. 2005. Uso del espacio y producción lítica en Amaicha del Valle (Departamento Tañi del Valle, Tucumán). *Intersecciones en Antropología*, 6: 43-58.
- Surovell, T.A. 2009. *Toward a Behavioral Ecology of Lithic Technology. Cases from Paleoindian Archaeology*. The University of Arizona Press, Tucson
- Tarragó, M. y L. González. 2005. Variabilidad en los modos arquitectónicos incaicos. Un caso de estudio en el valle de Yocavil (Norroeste Argentino). *Chungara*, 37 (2):129-143.
- Thanukos, A. 2009. How the Adaptation Got It Start. *Evolutionary Education and Outreach*, 2: 612-616
- Thiébaud, C., É. Claud, V. Mourre, M-G. Chacón, G. Asselin, M. Brenet y B. Paravel. 2010. The Recycling and Reuse of Cores and Bifaces During the Middle Paleolithic in Western Europe: Functional and Cultural Interpretations. *P@lethnologie*, 1-41.
- Thomas, R. D. K. 2009. Gould's Odyssey: Form May Follow Function, or Former Function, and All Species Are Equal (Especially Bacteria), but History Is Trumps. En: W. D. Allmon, P. H. Kelley y R. M. Ross, Steven Jay Gould: Reflections on His View of Life, 271- 289, Oxford University Press, New York
- Vaquero, M. 2011. New perspectives on recycling of lithic resources using refitting and spatial data. *Quartär*, 58: 113-130.
- Vaquero, M., Alonso, S., García-Catalán, S., García-Hernández, A., Gómez de Soler, B., Rettig, D. y Soto, M. 2012. Temporal nature and recycling of Upper Paleolithic artifacts; the burned tools from the Moli del Salt site (Vimbodi i Poblet, northeastern Spain), *Journal of Archaeological Science* 39:2785-2796.
- Villa, P. 1982. Conjoinable pieces and site formation processes. *American Antiquity*, 42(2):276-310
- Weitzel, C. 2010. El estudio de los artefactos formatizados fracturados. Contribución a la comprensión del registro arqueológico y las actividades humanas. Tesis doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, p. 409.
- Weitzel, C. 2011. Rotura intencional de artefactos líticos formatizados en la Región Pampeana Bonaerense. *Revista del Museo de Antropología*, 4: 47-64.
- Weitzel, C. 2012. Cuentan los fragmentos. Clasificación y causas de fractura de artefactos formatizados por talla. *Intersecciones en Antropología*, 13: 43-55.
- White, P., 1967. Ethno-archaeology in New Guinea: two examples. *Mankind*, 6: 409-414
- Williams, G. C. 1966. *Adaptation and Natural Selection*. Princeton University Press, New Jersey.
- Zeder, M. A. 2009. *Evolutionary Biology and the Emergence of Agriculture: The Value of Co-opted Models of Evolution in the Study of Culture Change*. En: A.M. Prentiss, I. Kuijt y J. C. Chatters, Macroevolution in Human Prehistory, Evolutionary Theory and Processual Archaeology, 157-210, Springer, New York.
- Ziman, J. (Ed.) 2000. *Technological Innovation as an Evolutionary process*. Cambridge University Press, Cambridge.

Notas

¹ Larson y colaboradores han sugerido restringir el uso de exaptación “*exclusively as a product of intentionality*” (2013: 498). En este trabajo no seguimos esa sugerencia, poco práctica para la arqueología.

² Llama la atención que Gould no haya notado esto en el libro de Dennett (1995), libro que evaluó y comentó para *The New York Review of Books* en 1997 (Gould 1997a, 1997b). Allí Dennett desarrolló en detalle este punto,

hablando de la “*genetic fallacy*” en referencia a “*the mistake of inferring current function or meaning from ancestral function or meaning*” (Dennett 1995: 465) y específicamente transcribió a Nietzsche sosteniendo “... *que la causa de la génesis de una cosa y la utilidad final de esta, su efectiva utilización e inserción en un sistema de finalidades son hechos*

toto coelo [totalmente] separados entre sí” (Nietzsche 2008[1887]: 99).

³ Básicamente adaptación se refiere a la conformidad entre un organismo y su ambiente (Pianka 1983: 85). La selección natural es el más importante mecanismo que produce las adaptaciones.

