

Tecnologías SIG y patrones de organización espacial entre cazadores recolectores: un caso de estudio arqueológico de Patagonia meridional (extremo sur de Sudamérica)

GIS Technologies and Spatial Organization Patterns Among Hunter-Gatherers: an Archaeological Case Study from Southern Patagonia (Southern South America)

María Cecilia PALLO

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas
(CONICET - IMHICIHU), Argentina
ceciliapallo@gmail.com

Recibido: 20-06-2014
Aceptado: 10-11-2015

RESUMEN

Este trabajo discute algunos aspectos de la organización geográfica de las poblaciones de cazadores recolectores en el extremo sur de Patagonia Meridional, en tiempos posteriores a los 10.000 años cal AP. Distintos métodos de análisis espacial, elaborados con un Sistema de Información Geográfica (SIG), fueron aplicados al patrón de distribución de los sitios arqueológicos que cuentan con dataciones radiocarbónicas. El cambio en el patrón de distribución de la información cronológica se evaluó en conjunto con otras líneas de evidencia dentro de un marco biogeográfico. De acuerdo con esto, los grados variables de ocupación e integración de los espacios costeros e interiores en la organización espacial humana se explican de manera asociada con las estrategias adaptativas que los cazadores recolectores desarrollaron a lo largo del tiempo. Ambos son parte de una misma respuesta humana a las variaciones del riesgo y la incertidumbre en la región en términos de disponibilidad de recursos y dinámica ambiental.

PALABRAS CLAVE: *análisis espacial, SIG, cazadores recolectores, Patagonia Meridional, organización geográfica.*

ABSTRACT

This paper discusses some aspects of hunter-gatherer spatial organization in southern South Patagonia, in later times to 10,000 cal yr BP. Various methods of spatial analysis, elaborated with a Geographic Information System (GIS) were applied to the distributional pattern of archaeological sites with radiocarbon dates. The shift in the distributional pattern of chronological information was assessed in conjunction with other lines of evidence within a biogeographic framework. Accordingly, the varying degrees of occupation and integration of coastal and interior spaces in human spatial organization are explained in association with the adaptive strategies hunter-gatherers have used over time. Both are part of the same human response to changes in risk and uncertainty variability in the region in terms of resource availability and environmental dynamics.

KEY WORDS: *Spatial Analysis, GIS, Hunter-Gatherers, Southern Patagonia, Geographical Organization.*

1. Introducción

La forma en la cual se organizaron los grupos humanos en la Patagonia Meridional extra-andina (extremo sur de Sudamérica) implicó un proceso lento y discontinuo de ocupación del espacio, que comenzó, al menos, a fines del Pleistoceno (Borrero 1989-90; 1994-95). Este proceso está relacionado con la dispersión de cazadores recolectores que hasta tiempos históricos sostuvieron sistemas de baja demografía y alta movilidad, y redes de intercambio de bienes e información a grandes distancias. La dieta de estos grupos estaba orientada al consumo de recursos terrestres, principalmente el guanaco, con un componente menor de recursos marinos (Barberena 2002; 2008; Borrero 2014; Borrero y Barberena 2006).

El patrón regional da cuenta de ocupaciones intensas en sectores puntuales (e.g. en cuevas del interior o en dunas de la costa marina), ocupaciones efímeras y dispersas a cielo abierto o en aleros pequeños, y una baja o nula señal arqueológica en grandes espacios de ambientes de ecotono estepa-bosque y bosque sobre la margen oeste (Borrero *et al.* 2008b; Borrero y Charlin 2010; Charlin *et al.* 2011; Gómez Otero 1991). Dentro de un esquema temporalmente promediado, estos distintos niveles de variabilidad habrían constituido sectores nodales y marginales dentro de los mismos sistemas humanos de organización espacial durante el Holoceno (Barberena *et al.* 2004; Borrero y Charlin 2010; Charlin *et al.* 2011).

Aquí presentamos una discusión en la que se contextualizan e interpretan los cambios en los patrones de organización espacial humana de los últimos 10.000 cal AP. Para ello, distintos procedimientos de análisis espacial desarrollados en SIG son aplicados a la distribución de sitios arqueológicos que cuentan con dataciones radiocarbónicas. La información cronológica procede de una región entre Argentina y Chile de 20.000 km², en donde predominan grandes planicies con vegetación de estepa. Estas planicies están disectadas por el manto de lavas basálticas actualmente inactivas del Campo Volcánico Pali Aike (CVPA), en cuyas diversas cuevas y aleros han quedado las principales evidencias de la ocupación humana. El contexto geográfico se completa con ambientes de costa sobre el océano Atlántico y el estrecho de Magallanes, y el denominado sector de los Morros al oeste (Charlin *et al.* 2011), con ambientes ecotonales entre la estepa y el bosque pericordillerano (**Figura 1**).

El clima en estos espacios está condicionado principalmente por los fuertes vientos del Pacífico y la cordillera de los Andes, que a modo de barrera topográfica controla la humedad que acarrea el viento. Esta combinación de factores genera un ambiente semidesértico con escasas precipitaciones anuales, entre los 400 y los 200 mm/año de oeste a este, y temperaturas medias anuales relativamente bajas, entre los 7° y 5° C (Oliva *et al.* 2001). A nivel regional, las fuentes de agua temporaria junto con los recursos alimenticios y minerales se distribuyen de manera relati-

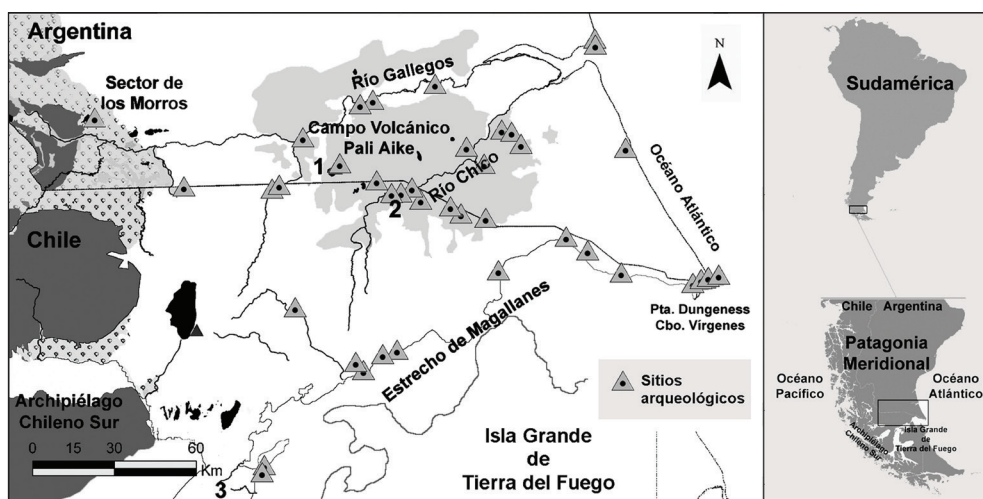


Fig. 1. Área de estudio con localizaciones, sitios arqueológicos y ambientes citados en el texto. Referencias: 1-Laguna Potrok Aike, 2- Cueva Fell, 3- Península de Brunswick; ambientes de estepa (claro); ecotono (estampado en gris) y bosque (gris oscuro).

vamente homogénea. Sin embargo, los reservorios de agua permanentes son pocos y dispersos. Este último factor sumado a las escasas lluvias, que se correlacionan positivamente con la productividad primaria (Paruelo *et al.* 1993), otorgan al agua un papel central en la supervivencia humana. La ausencia de barreras geográficas indica que toda la región está potencialmente disponible, aunque debió tener diferentes costos en términos de riesgo, incertidumbre y retorno energético (Kelly 1995).

Desde un marco biogeográfico, el uso humano discontinuo de estos espacios se entiende como el resultado de la distribución y el funcionamiento de las poblaciones humanas en relación con las propiedades del paisaje a lo largo del tiempo (Borrero 1989-90; Yellen 1977). Bajo este marco de referencia serán discutidos algunos aspectos de la dinámica espacial de los cazadores recolectores en el extremo sur de Patagonia, como aquellos vinculados con procesos de cambio o estabilidad en los espacios ocupados, reocupación o integración de nuevos lugares y variaciones en el patrón de agrupamiento o dispersión de los sitios arqueológicos.

2. Aspectos metodológicos

2.1. Eventos ocupacionales

Distintos estudios han demostrado que las dataciones radiocarbónicas son una herramienta útil para evaluar patrones de largo plazo en la ocupa-

ción humana de un espacio. Dado que tales dataciones representan eventos ocupacionales, puede asumirse que son una medida de intensidad de ocupación espacio-temporal. Es decir, pese a ciertos sesgos inherentes y manteniendo otros factores constantes, es esperable que a medida que aumenten los eventos de ocupación humana también ocurra un aumento de las dataciones radiocarbónicas (Holdaway *et al.* 2002; Rick 1987; Surovell *et al.* 2009; Williams 2012).

Este trabajo evalúa la distribución de los eventos ocupacionales para tiempos posteriores al 10.000 cal AP. Otras ocupaciones previas que proceden de la cueva Fell (Bird 1988) sólo fueron integradas al análisis de manera cualitativa. Las dataciones radiocarbónicas (143) proceden de variados contextos de deposición (sitios superficiales y subsuperficiales a cielo abierto o en reparos rocosos) de diferente funcionalidad (enterramientos humanos, sitios de actividades múltiples o restringidas de acuerdo con la amplitud de conductas humanas que han quedado reflejadas, *sensu* Borrero 1987). Cada una de las dataciones radiocarbónicas fue calibrada en un sigma (68.2%) en el programa *OxCal* 4.2 (Bronk Ramsey 2009) utilizando la curva *ShCal13* (Tabla 1).

La información cronológica resultante se organizó en segmentos temporales de mil años, utilizando la mediana que arroja el programa *OxCal* como punto medio del rango temporal calibrado. Si bien los intervalos son unidades de análisis arbitrarias, su uso tuvo como objetivo reconocer

Sitio	Datación	Material	Cod. Lab.	Calibrado (1 sigma AP)			Cita
				rango	mediana	σ	
Alero 46	moderno	-	-				2,3
Bahía Laredo 1 A	moderno	-	-				2,3
Bahía Laredo 5	moderno	-	-				2,3
Cabo Vírgenes 5	moderno	-	-				2,6
Cerro Mulato	moderno	-	-				2,3
Cerro Norte 11	moderno	-	-				2,3
Dinamarquero	moderno	-	-				2,3
Dungeness 5	moderno	-	-				2,3
Dungeness 7	moderno	-	-				2,3
Juni Aike 3	moderno	-	-				2,3
Kolk Kaike	moderno	-	-				2,3
Laguna Cerro Sota	moderno	-	-				2,3
Laguna Cóndor	moderno	-	-				2,3
Posesión Olimpia 1	moderno	-	-				2,3
San Gregorio 8	moderno	-	-				2,3

OB 1	490±130	Mytilus sp.	AC-1736	...	97	61	64	2,3
Dungeness 7	725±100	Mytilus sp.	AC-0003	...	111	70	71	2,3
Don Ariel	100±50	-	Beta-43038	7	245	97	80	2,3
Cabo Vírgenes 8	120±55	carbón	GX-25774	5	250	106	83	2,6
OB 1	620±200	Mytilus sp	AC-1735	...	185	108	100	2,3
Cabo Vírgenes 7	160±40	óseo	GX-25773	...	268	118	86	2,6
Laguna Cóndor (*)	187±41	óseo	AA-91423	145	283	190	71	5,3
	220±41	óseo	AA-91422					
Pali Aike 2	220±45	carbón	DIC-2321	143	299	190	81	2,3
Cabo Vírgenes 8	240±40	óseo	GX-27868	151	300	200	73	2,6
Thomas Gould	470±130	carbón	Gak-9193	...	439	235	136	2,3
Bahía Munción 3 (*)	250±90	carbón	Gif-1036	148	439	277	113	2,3
	290±90	carbón	Gif-1035					
Don Ariel (*)	200±100	-	GX-16883	159	439	317	79	2,3
	275±70	-	GX-16881					
	330±50		Beta-43040					
Dungeness 2	360±90	carbón	Gak-8284	306	486	378	103	2,3
Cerro Johnny (*)	350±90	óseo	B-5013	330	497	430	57	2,3
	390±60	óseo humano	B-4996					
	480±70	óseo humano	B-5006					
Thomas Gould	250±120	carbón	Gak-9194	324	549	449	123	2,3
Cabo Vírgenes 1	1380±180	Mytilus sp.	AC-1523	295	642	469	183	2,6
Don Ariel	495±105	-	GX-16882	328	558	480	97	2,3
Dungeness 7 (CV9)	475±45	óseo humano	Ua-22946	462	525	493	54	2,6
Bahía Munción 3 (*)	530±100	carbón	Gif-1040	491	625	527	63	2,3
	550±100	carbón	Gif-1041					
Posesión 3	550±110	carbón	Gak-8286	460	646	528	95	2,3
Cabo Vírgenes 22	660±50	óseo	GX-32586	555	644	603	35	2,3
Trampa Mala Cueva	660±40	carbón	Beta-259595	556	640	604	32	3
Fell	685±90	carbón	I-5139	554	664	613	58	2,3
CEM04CAN	710±40	carbón	LP-201	566	663	615	36	2,3
Las Buitreras (*)	670±60	carbón	Beta-71985	565	665	616	36	2,3
	750±60	carbón	Beta-71984					
Cabo Vírgenes 2	1050±70	pinnípedo	GX-25276	553	666	618	58	2,6
Cabo Vírgenes 20	733±47	óseo	AA86454	568	674	639	43	3
HST01AM	750±70	carbón	LP-479	565	720	653	57	2,3
Don Ariel	770±70	-	Beta-43041	572	725	669	60	2,3
Potrok Aike	740±180	carbón	AC-2588	522	796	670	152	2,3
Bahía Munción 3 (*)	740±110	carbón	Gif-1037	570	729	672	63	2,3
	800±100	carbón	Gif-1038					
Cabo Vírgenes 6	1160±70	pinnípedo	Beta 144999	649	775	715	69	2,6
Juni Aike 1	850±40	carbón	Pitt-	680	740	719	33	2,3
Cabo Vírgenes 17	900±40	óseo humano	GX-27867	724	798	762	51	2,6
HST01AM	890±90	carbón	LP-454	677	900	772	82	2,3

Pali Aike 2 (*)	900±45	carbón	DIC-2168	733	899	787	57	2,3
	1040±100	carbón	Gak-9187					
Cabo Vírgenes 20	1256±50	pingüino	AA86453	743	869	801	58	3
Cóndor 1	965±40	óseo	Ua-24658	789	906	841	49	2,3
CEM02LPM	1060±50	carbón	LP-187	815	964	921	63	2,3
La Carlota	1070±40	óseo	Beta 215184	823	969	935	54	2,3
Don Ariel	1120±50	-	Beta-43039	930	1054	983	55	2,3
EF-Palermo Aike	1120±50	óseo humano	LP-1083	930	1054	983	55	2,3
Cerro Norte 3	1120±60	carbón	LP-1764	929	1056	986	69	2,3
Pali Aike 2	1140±55	carbón	DIC-2167	956	1059	1006	61	2,3
Cabo Vírgenes 6 (*)	1170±50	carbón	Beta 144998	976	1064	1024	52	2,6
	1190±60	carbón	GX-25772					
Markatch Aike 1	1230±60	óseo	Beta-71986	991	1180	1102	78	2,3
San Gregorio 5	1260±100	carbón	Gak-120	995	1268	1130	101	2,3
Thomas Gould	1280±130	carbón	Gak-9196	991	1279	1143	126	2,3
Posesión 3 (*)	1290±110	carbón	Gak-8287	1092	1283	1187	90	2,3
	1380±150	carbón	Gak-8288					
Cóndor 1	1360±65	óseo	Ua-23835	1181	1301	1224	68	2,3
Bahía Laredo 1 A	1540±45	carbón	PITT.0342	1320	1415	1382	52	2,3
San Gregorio 5	1530±100	carbón	Gak-80	1301	1508	1396	100	2,3
Cóndor 1	1550±60	carbón	GX-32280	1315	1468	1399	63	2,3
Bahía Laredo 5	1570±100	Carbón	-	1321	1523	1433	100	2,3
Dungeness 2	1590±110	Carbón	Gak-8285	1320	1539	1454	113	2,3
Cueva de los Chingues	1625±40	Dusion abus	UA-24686	1426	1525	1472	48	7
Cerro Norte 7	1640±70	Carbón	GX-32607	1408	1566	1488	82	2,3
Posesión 3	1640±170	Carbón	Gak-8289	1320	1699	1517	182	2,3
Bahía Munición 3	1680±140	Carbón	Gif-1039	1382	1702	1551	152	2,3
Pali Aike 2	1700±100	Carbón	Gak-9189	1430	1700	1564	117	2,3
Cañadón Leona 5	1740±70	Carbón	GIF-10789	1539	1701	1611	86	2,3
OB1	1760±70	Carbón	LP-1462	1545	1707	1634	84	2,3
Pali Aike 2 (*)	1840±120	Carbón	Gak-9192	1743	1917	1838	90	2,3
	1990±90	Carbón	Gak-9190					
Bahía Munición 3	1990±110	Carbón	Gif-1042	1745	2013	1903	140	2,3
Cabo Vírgenes 4	2000±40	Óseo	GX-27864	1841	1994	1913	52	2,6
Cerro Norte 2	2070±80	Carbón	GX-32608	1891	2092	1997	110	2
Río Chico 1	2070±80	-	-	1891	2092	1997	110	2
Posesión 3	2080±200	Carbón	Gak-8290	1752	2306	2022	248	2
Cañadón Leona 5	2130±80	Carbón	GIF-10236	1934	2290	2076	112	2
Cerro Norte 3	2160±60	Carbón	GX-32606	2010	2292	2110	94	2
Cañadón Leona 5 (*)	2270±50	Carbón	GIF-10790	2161	2326	2234	57	2
	2280±60	Carbón	GIF-10791					
Pali Aike 2	2480±100	carbón	Gak-9188	2357	2699	2525	130	2
RUD02FOI	2550±50	carbón	LP-499	2493	2731	2583	96	2
Don Ariel	2590±50	-	Beta-54775	2503	2748	2616	94	2
Don Ariel	2760±80	-	Beta-54774	2752	2920	2837	89	2
San Gregorio 2	2830±150	Carbón	Gak-8293	2753	3137	2934	190	2
RUD01BK	3050±60	Carbón	LP-192	3077	3330	3192	96	2

Don Ariel	3070±60	-	Beta-64023	3084	3342	3220	93	2
Laguna del Mosquito	3890±70	Mytilus sp	LP-1635	3080	3367	3225	141	2
Cóndor 1	3100±70	Carbón	LP-1670	3174	3359	3255	97	2
RUD01BK	3200±80	Carbón	LP-160	3250	3464	3374	104	2
Bahía Municipión 3	3200±450	Carbón	Gif-1043	2791	3921	3418	581	2
Cerro Sota	3380±70	Óseo humano	OxA-2850	3477	3680	3574	92	2
RUD01BK	3400±60	Carbón	LP-521	3484	3689	3597	85	2
Cóndor 1	3440±70	-	GX-32281	3561	3820	3650	98	2
Abrigo de los Pescadores	3462±51	Óseo	AA91427	3588	3815	3675	79	2
Cañadón Cóndor	3475±100	Carbón	I-5147 *	3578	3831	3697	129	2
Cueva de los Chingues	3510±45	puma	UA-24683	3648	3827	3741	68	7
OB1 (*)	3490±75	Óseo	LP-1681	3700	3827	3758	55	2
	3490±50	Óseo	Ua-21901					
	3565±45	Óseo humano	Ua-23097					
El Volcán 4	3600±100	carbón	AC-0566	3704	3976	3853	140	2
Cerro Sota	3645±65	Óseo humano	AA-7788	3830	4070	3912	101	2
RUD01BK	3690±80	carbón	LP-533	3864	4087	3974	119	2
Cañadón Cóndor	3725±100	carbón	I-5147 *	3869	4154	4027	149	2
Cerro Sota	3755±65	Óseo humano	AA-7789	3932	4153	4058	103	2
Laguna del Mosquito	3920±70	Óseo	LP-1643	4182	4416	4299	106	2
Thomas Gould	4280±50	carbón	Dic-2320	4650	4860	4752	86	2
Las Buitreras	4310±110	carbón	GAK-6051	4619	5030	4831	182	2
Thomas Gould	4560±130	carbón	Gak-9195	4970	5437	5165	181	2
Don Ariel	4760±100	-	Beta-54777	5324	5582	5445	128	2
Potrok Aike 11	4879±58	Óseo	AA91428	5478	5645	5567	80	4
Pali Aike	5020±150	carbón	Gak-8294	5595	5899	5732	172	2
Don Ariel	6360±170	-	Beta-54776	7020	7422	7213	186	2
Fell (*)	6485±115	carbón	I-5140	7311	7467	7386	78	1,2
	6560±115	carbón	I-5141					
Fell	6740±130	carbón	I-5138	7460	7670	7570	114	1,2
Cueva de los Chingues	6795±45	carbón	UA 32862	7578	7655	7611	39	7
Don Ariel	6930±190	-	Beta-54778	7581	7930	7746	170	2
Las Buitreras	7670±70	carbón	CSIC-372	8375	8517	8433	69	2
Pali Aike	7830±60	Óseo humano	Beta-99066	8460	8631	8565	90	2
Fell	8180±135	carbón	I-5142	8786	9303	9082	205	1,2
Fell	8480±135	carbón	I-5143	9269	9547	9416	164	1,2
Pali Aike	8639±45	Óseo	C-485	9521	9607	9556	49	1,2
Fell (*)	9030±230	carbón	I-5145	9921	10379	10175	198	1,2
	9100±150	carbón	I-5144					
Fell	10080±160	carbón	I-5146	11275	11805	11606	272	1,2
Fell (*)	10720±300	carbón	W-915	12692	12952	12813	134	1,2
	11000±170	carbón	I-3988					

Tabla 1. Dataciones radiocarbónicas empleadas en el análisis. También se mencionan los eventos previos al 10000 cal AP registrados en la cueva Fell. Referencias: (*) dataciones combinadas. En las citas de la tabla se mencionan las publicaciones en las que puede encontrarse la referencia bibliográfica original para cada datación radiocarbónica: (1) Bird 1988, (2) Barberena 2008, (3) Pallo y Ozán 2014, (4) Borrero et al. 2013, (5) Charlin et al. 2011, (6) Borrero et al. 2008a, (7) Martín 2013.

procesos significativos de cambio y continuidad en los patrones de la organización espacial humana. El uso de bloques temporales también permitió la incorporación de dataciones imprecisas, con sigmas mayores a 200 años, o cronologías relativas consignadas como “modernas” (últimos 200 años). Para los sitios con dataciones sobre valvas se utilizó el valor de efecto reservorio local conocido de 516 ± 85 (Cordero *et al.* 2003) y para las dataciones sobre mamíferos marinos se utilizó el valor de efecto reservorio estándar de 400 años. En los casos en que hay muestras de un mismo sitio cuyos rangos temporales se superponen, se optó por trabajar con edades combinadas para evitar sobrerrepresentar determinados segmentos de una secuencia que hayan sido repetidamente datados. Este procedimiento fue realizado con la función *R-Combine* del programa *OxCal*.

2.2. Análisis espacial

Los eventos ocupacionales para cada bloque temporal fueron ingresados a una base de datos georreferenciada. En el análisis espacial se emplearon las herramientas *Mean Center*, *Standard Deviation Ellipse* y *Average Nearest Neighbor Distance* que provee el programa ArcMap 9.3 software de ESRI dentro del campo de la geostatística y la estadística descriptiva (Conolly y Lake 2006:164-186; Schwarz y Mount 2006)

El método de Barycenter o media central consiste en identificar la media geográfica o baricentro de un conjunto de entidades espaciales, que eventualmente pueden ser ponderadas (Zaninetti 2005). En este caso la media geográfica representa el punto medio de la distribución de sitios para cada período de 1.000 años, ponderados en función al número de ocupaciones que cada uno de ellos presenta durante el período.

Por su parte, la elipse de desviación estándar permite medir la dispersión de los sitios alrededor de la media central, mientras que el eje largo de esta elipse indica la dirección de la mayor variabilidad entre la dispersión de sitios. Las herramientas *Mean Center* y *Standard Deviation Ellipse* se utilizaron para obtener medidas comparables e interpretar procesos de cambio entre distintos bloques temporales del Holoceno en relación con áreas centrales en la ocupación del espacio, desplazamientos, direccionalidad y grado de dispersión de las zonas ocupadas. De manera complementaria se tomaron medidas de distancia de las medias centrales con la porción de costa más cercana, junto con el promedio de los even-

tos ocupacionales y la tasa de reocupación de los sitios para cada período.

Esta información se completó con un cálculo de la distancia promedio al vecino más cercano (*Average Nearest Neighbor Distance*). Esta herramienta estima que si la distancia promedio entre los puntos es menor que la correspondiente a una hipotética distribución al azar del mismo número de objetos en un área equivalente (Distancia Media Esperada), se considera que la distribución de los objetos tiende al agrupamiento, mientras que si es mayor tiende a la dispersión. El Índice de Vecino más Cercano nos permitió cuantificar la relación entre los sitios arqueológicos por bloque temporal, evaluando su distribución como aleatoria, agrupada o dispersa dentro del área máxima ocupada (ca. 20.000 km²) durante los últimos 10.000 cal AP, también ponderada en función del número de eventos ocupacionales por sitio. El supuesto que rige este análisis es que a menor distancia promedio entre los sitios involucrados, más integrado será el sistema de ocupación del espacio. A su vez, es esperable un aumento en la concentración de los sitios a medida que crece la demografía y se alcanzan las etapas finales del proceso de poblamiento regional (Borrero 1989-90; 1994-95).

Un análisis de este tipo tiene ciertas limitaciones. Posibles sesgos debido a las agrupaciones de sitios en relación con la escala o con los muestreos diferenciales y factores que, sin implicar distancia, afectan la conectividad del paisaje o la interacción social (*e.g.* rasgos topográficos, aspectos simbólicos, territorialidad; ver Conolly y Lane 2006) son algunas de ellas. Si bien las prospecciones realizadas no son equivalentes en su intensidad, en conjunto ofrecen un escenario que da cuenta en buena medida de la arqueología regional. A su vez, el paisaje de semidesierto con escasos contrastes topográficos, permite sostener condiciones relativamente homogéneas en términos de la circulación humana durante buena parte del año. En última instancia, ambas situaciones nos ofrecen motivos para defender un buen grado de comparabilidad de los datos analizados.

3. Resultados

Para cada segmento cronológico de 1.000 años, la **Figura 2** muestra la distribución de los sitios arqueológicos y su media central, ponderada en función de la cantidad de eventos de ocupación que los sitios registran durante el período.

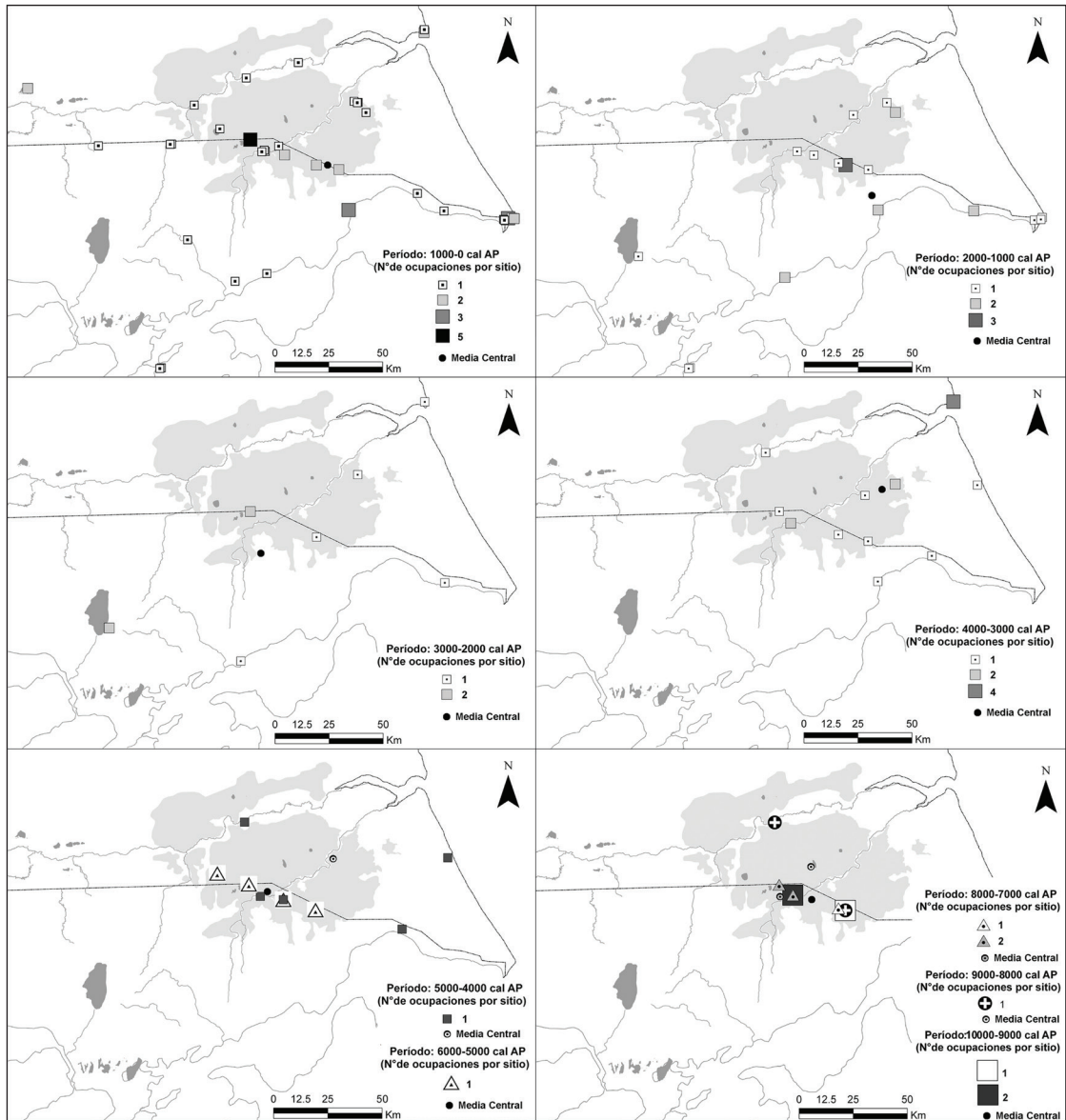


Fig. 2. Eventos de ocupación por sitio para cada uno de los bloques cronológicos, incluyendo la media central de su distribución.

La cercanía espacial entre las medias geográficas permite identificar tres grandes grupos, que a su vez poseen continuidad cronológica, por lo que podrían estimarse dos grandes cambios en los patrones de ocupación del espacio (Figura 3). El primer grupo de medias centrales (10, 9, 8 y 6) se circunscribe a la cuenca media del río Chico hasta el 5.000 cal AP. La posición más alejada del centroide del bloque 8.000-9.000 cal AP conformaría una excepción, aunque la información cronológica es muy escasa como para permitir-

nos traducirlo certeramente en un cambio del patrón de asentamiento. El segundo grupo (5 y 4) se asocia con los sectores próximos a la naciente del río Chico entre los 5.000 y los 3.000 cal AP. En tercer lugar, las medias centrales luego del 3.000 cal AP (3, 2, 1) se ubican en el sector meridional de la región, implicando una mayor dispersión entre sí pero una más alta cercanía al estrecho de Magallanes.

Los cálculos derivados del *Standard Deviation Ellipse* (Figura 4) y del *Average Nearest*

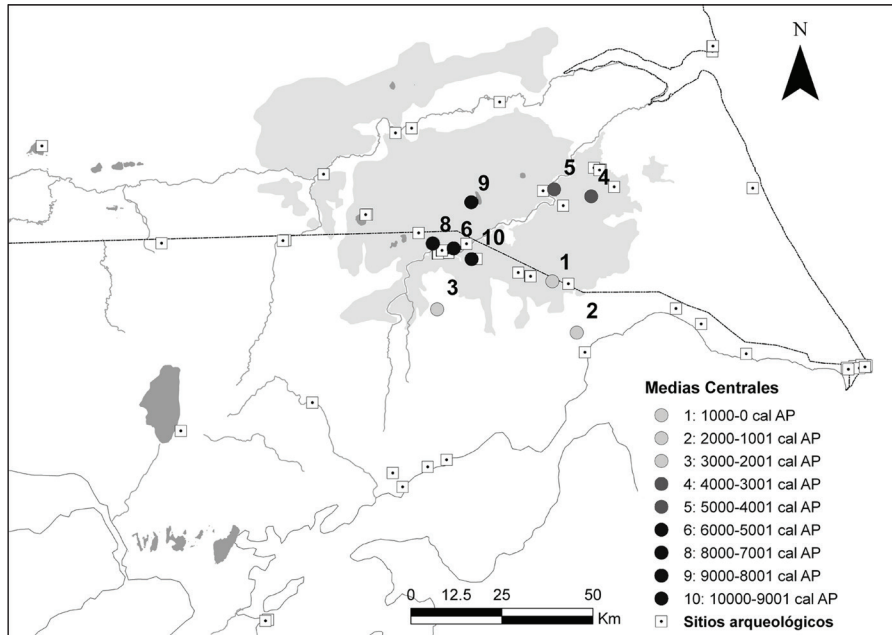


Fig. 3. Medias centrales correspondientes a cada uno de los bloques cronológicos.

Neighbor Distance (Tabla 2) corresponden a los bloques posteriores al 6.000 cal AP, dado que los lapsos previos poseen un muy bajo número de casos (2 sitios ocupados). Incluso entre el 6.000 y el 4.000 cal AP el número de casos por bloque cronológico continúa siendo bajo (4 sitios ocupados), por lo que entendemos que las tendencias observadas son menos confiables que aquellas posteriores al 4.000 cal AP. No obstante, la elipse de la distribución de sitios del bloque 6.000-5.000 cal AP sostiene una estrecha relación espacial con los sitios ocupados previamente, dando a entender una mayor profundidad temporal del patrón observado. Dicha elipse, relativamente perpendicular a la media central y al río Chico, acentúa su orientación en el bloque posterior, aunque sumada a una expansión y corrimiento hacia el norte del área.

Luego del 4.000 cal AP y hasta el 1.000 cal AP, los sitios se distribuyen siguiendo el valle del río Chico y cubriendo mayores sectores del interior y la costa marina. Las variaciones que se registran en cada caso se vinculan con el grado de reocupación de los espacios y la incorporación de otros nuevos (Tabla 3). En el último milenio la elipse cubre un área máxima, contiene la más alta frecuencia de sitios y retoma un sentido perpendicular al río Chico, debido a un mayor número de reocupaciones en sentido noroeste-sudeste. De manera conjunta, la evaluación de estos datos

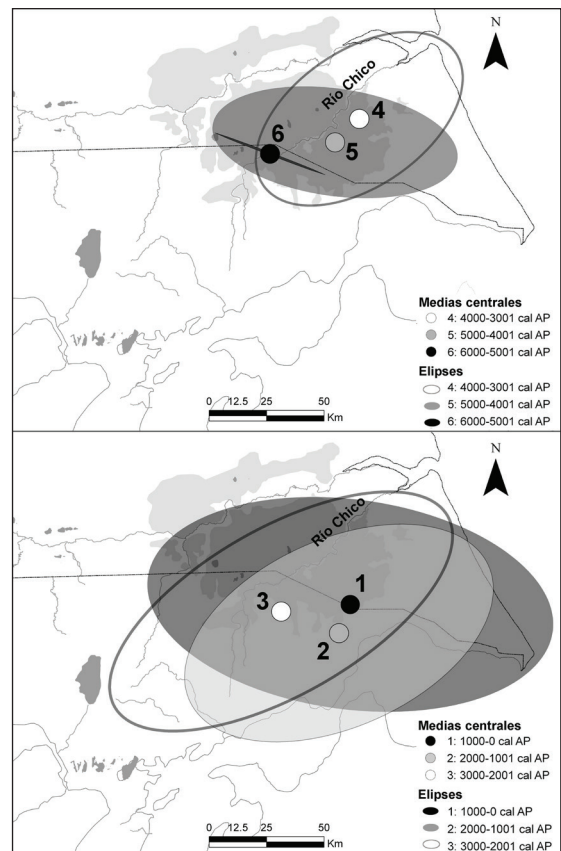


Fig. 4. Elipses de distribución de sitios por los bloques cronológicos.

Average Nearest Neighbor Summary						
Bloque cronológico	6000-5000	5000-4000	4000-3000	3000-2000	2000-1000	1000-0
N_casos (sitios)	4	5	11	7	18	43
Patrón	Agrupado	Agrupado	Agrupado	Agrupado	Agrupado	Agrupado
Observed Mean Distance	15488.09	26956.04	20658.48	47873.44	12277.31	7585.99
Expected Mean Distance	112621.68	10731.89	67913.43	85133.99	53090.37	34349.29
Nearest Neighbor Ratio	0.137523	0.267602	0.304188	0.562331	0.231253	0.220849
Z Score	-3.299957	-3.1330220	-4.414879	-2.215267	-6.239510	-9.774328
p-value:	0.000967	0.001730	0.000010	0.026742	0.0000001	0.0000001

Tabla 2. Patrón de agrupamiento de sitios por bloque cronológico de acuerdo al área máxima ocupada durante el Holoceno.

Bloques cronológicos (mil años cal AP)	10000-9000	9000-8000	8000-7000	7000-6000	6000-5000	5000-4000	4000-3000	3000-2000	2000-1000	1000-0
Sitios ocupados	2	2	3	0	4	5	11	7	18	43
Eventos de ocupación	3	2	5	0	4	5	16	9	24	58
Sitios reocupados	1	0	2	0	0	0	3	2	5	10
Tasa de reocupación de sitios	0.5	0	0.67	0	0	0	0.27	0.29	0.28	0.23
Frecuencia de ocupaciones promedio por sitio	1.5	1	1.67	0	1	1	1.6	1.45	1.33	1.35
Distancia de la media central a la costa (km)	40.5	51	47.5	-	47.9	33.5	38	37	10.2	16.3

Tabla 3. Datos sobre eventos de ocupación, tasas de reocupación de sitios y distancia de la media central a la costa por bloque cronológico.

espaciales nos permite elaborar un modelo regional del patrón de organización humana durante el Holoceno que esbozamos a continuación.

4. Patrones de organización espacial durante el Holoceno

4.1. 10.000 – 5.000 cal AP

Un nivel de análisis general sobre la información cronológica permite identificar un primer período en el patrón de asentamiento regional desde iniciada la ocupación hasta el 5.000 cal AP. A pesar de la escasez de sitios para estos momentos, la correspondencia entre la distribución de

sitios y las altas tasas de reocupación constituye una medida de la importancia de un área relativamente pequeña dentro de los sistemas de organización humana (**Figura 5**). A nivel local, también quedan incluidos los eventos ocupacionales previos al 10.000 cal AP de la cueva Fell (Bird 1988). Bajo estas condiciones, la primera etapa de la colonización del extremo sur de Patagonia pudo sostener el uso persistente (*sensu* Schlanger 1992) de unos pocos sitios geográficamente circunscriptos a la cuenca media del río Chico.

La abundancia de espículas de carbón en diferentes columnas de sedimentos continentales entre el 11.700 y el 5.500 cal AP ha sido interpretada como una etapa de ocurrencia de fuegos intensos y periódicos en toda Patagonia Meri-

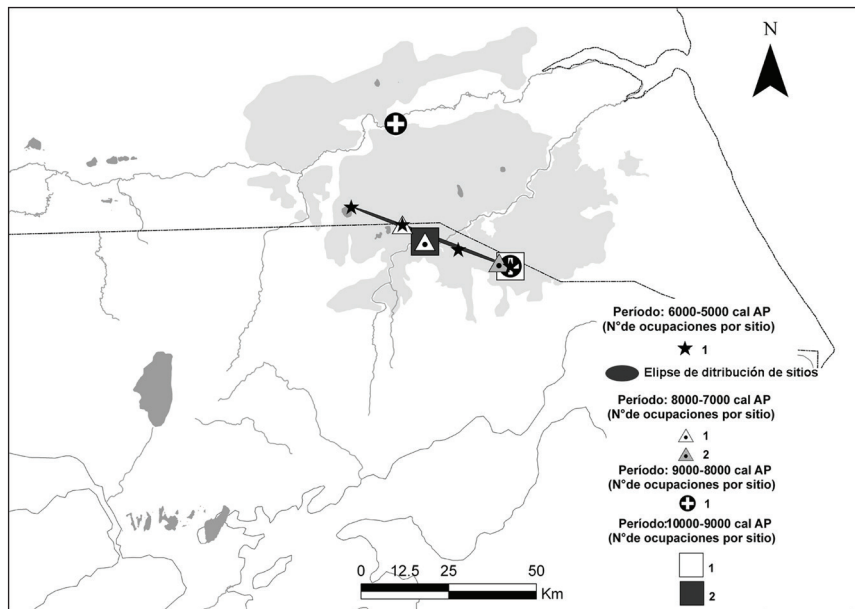


Fig. 5. Distribución de los eventos de ocupación por sitio para cada uno de los bloques cronológicos entre los 10000 y el 5000 cal AP, incluyendo la elipse de distribución de los sitios durante el lapso 6000-5000 cal AP.

dional (Huber *et al.* 2004), asociada con condiciones principalmente cálidas y secas (Huber *et al.* 2004; Markgraf 1988; Markgraf y Huber 2010; Prieto *et al.* 1998; Whitlock *et al.* 2007). En ambientes desérticos o semidesérticos como Patagonia meridional, la organización geográfica de las poblaciones de cazadores recolectores suele asociarse a la necesidad de disponer de fuentes de agua (Borrero 1994-95; Gould 1980; Veth 2004). Algo esperable es que los períodos de aridez acentúen esta necesidad hacia la búsqueda de fuentes de agua altamente confiables. Dicho requerimiento fundamentaría los lugares óptimos para la ocupación humana y en el largo plazo de un momento de aridez, los lugares persistentes en el paisaje arqueológico (Pallo y Ozán 2014). Una situación de este tipo explicaría la redundancia ocupacional en aleros y cuevas de Pali Aike, sobre las márgenes o en lugares próximos al río Chico y con acceso a la Laguna Potrok Aike, que posiblemente haya sido la única laguna permanente disponible a nivel local durante todo el período (Zolitschka *et al.* 2006). El mismo hecho también podría dar cuenta de la ausencia de evidencias humanas en otros reparos del campo volcánico, a pesar de que los mismos estuvieron disponibles para ser ocupados durante todo el Holoceno (Barberena 2008).

Aún así, el registro arqueológico procedente de las secuencias estratigráficas permite inferir que

el grado de conocimiento del paisaje y los recursos disponibles entre los cazadores recolectores que colonizaron el área funcionó en una escala mucho mayor. Escasos restos de fauna procedente del mar para el 7.500 cal AP (Bird 1988) en la cueva Fell refuerzan la existencia de un contacto temprano con el ámbito marino. También, la presencia de obsidias no locales ha sido vinculada con la existencia de interacciones, aunque probablemente muy esporádicas, que involucraron grandes distancias al menos desde el 9.500 cal AP (Stern 2000). Esta dinámica espacial a gran escala debió ser un componente clave de la adaptación humana en Patagonia, vinculada con la existencia de sistemas de grupos pequeños con alta movilidad (Borrero 1994-95). La movilidad en grupos pequeños habría permitido un conocimiento más eficiente de los lugares más aptos para la instalación humana (Borrero 1989-90). Al mismo tiempo, habría facilitado la creación y el mantenimiento de redes sociales a escala amplia como reaseguro de la obtención de recursos en ambientes que pudieron verse empobrecidos (*e.g.* Borrero *et al.* 2011; Gamble 1997; Riede 2009; Whallon 2006; Wobst 1974)

En términos tafonómicos, la preservación de huesos en superficie en Pali Aike es mala, por lo que son los reparos rocosos y en especial las cuevas grandes, los que ofrecen mayores posibilidades de reconstruir la historia de ocupación del

área (Martin y Borrero 2010). Bajo estas condiciones, los aleros y cueva de Pali Aike para la primera mitad del Holoceno son parte esencial de lo que ha sido la geografía cultural de los tempranos pobladores de Sudamérica (Borrero 2014). Esto es, que los mayores hallazgos corresponderían a los sitios arqueológicos tempranos considerados first class, (incluyendo) (...) extensive unoccupied lands, which were rarely visited, and that only with the passing of time was some continuity in the distribution of settlement achieved (Borrero 2014: 6).

4.2. ¿Silencio arqueológico?

El primer patrón de asentamiento regional incluye una ausencia de dataciones entre los 7.000 y los 6.000 cal AP. En muchos casos los *hiatus* ocupacionales han sido interpretados como la consecuencia del abandono, reorganización o distribución de los cazadores recolectores en otras áreas, debido a la ocurrencia de importantes cambios ambientales y/o eventos catastróficos, aunque regresando a los lugares previamente abandonados (e.g. Borrero y Franco 2000; Jones *et al.* 1999; Miotti 2010; Núñez y Santoro 1988; Torrence *et al.* 2000).

En Patagonia Meridional los principales eventos catastróficos durante la instalación humana han estado vinculados con las erupciones volcánicas (Kilian *et al.* 2003; Markgraf *et al.* 2007; Stern 2008). Su alto impacto ha quedado evidenciado en los niveles de cenizas contenidas en diversos sitios arqueológicos a distintas latitudes de Patagonia (e.g. Barberena 2008; Cardich y Paunero 1992; Durán 2000; Massone 1991; Mena 1983; Prieto 1997), dando motivos para sostener su influencia en posibles cambios observados en la organización espacial de distintos grupos (Borrero 1994-95; Duran 2000; Hermo 2008).

A nivel de Pali Aike, las secuencias radiocarbónicas permiten estimar que en caso de ser una influencia, la actividad volcánica debió tener un efecto negativo de corto plazo sobre la movilidad y la disposición de los asentamientos (Borrero 2001). Tampoco hasta el momento, ha sido posible asociar el *hiatus* cronológico con la ocurrencia de un evento catastrófico que pudiera derivar en un cambio ocupacional o demográfico. En última instancia, los efectos de la tafonomía regional y el muestreo diferencial, sumados a la forma en la cual se fue poblando Patagonia en particular (Borrero 1989-90; 1994-95) y Sudamérica en general (Borrero 2014), con movimientos de poca

gente con mucho espacio disponible, podrían resultar en esta clase de *hiatus* cronológico. No obstante, la probada existencia de consecuencias multicausales producto de los eventos catastróficos sobre las poblaciones de cazadores recolectores (e.g. reemplazos tecnológicos, cambios en la dieta, interrupción de los intercambios, ver Riede 2009), vuelve necesario un tratamiento de este tema a la luz de otros marcadores arqueológicos que pudieran ofrecer otra clase de evidencias que no han quedado reflejadas en las secuencias cronológicas (e.g. Collard y Shennan 2000; Hermo 2008; Stern 2000; Grattan y Torrence 2007).

4.3. Período 5.000 – 3.000 cal AP

Entre los 5.000 y los 3.000 cal AP el patrón de distribución de los sitios registra una mayor variabilidad en términos de orientación y extensión de la elipse con respecto a las medias centrales, localizadas próximas a la naciente del río Chico. En particular con posterioridad al 4.000 cal AP, se manifiesta un proceso de inclusión lenta pero sistemática de los ambientes costeros a los rangos de acción (Borrero y Barberena 2006), con constantes reocupaciones en sectores puntuales de las costas del estrecho de Magallanes y el Atlántico (Mansur *et al.* 2004; Massone 1979). A su vez, aumentan las evidencias de contacto con el mar en los sitios del interior, incluyendo los primeros restos óseos humanos con valores de isótopos estables asociados con dietas mixtas (Barberena 2008; Borrero y Barberena 2006). **(Figura 6)**

La línea de costa ha sido cambiante a lo largo del Holoceno, siendo la transgresión del Holoceno Medio (ca. 7.000-6.000 AP) el evento de mayor magnitud, al que le siguieron escasas variaciones durante el Holoceno Tardío (Codignotto *et al.* 1992; Rostami *et al.* 2000). Paralelamente, los depósitos de origen marino en Punta Dungeness-Cabo Virgenes, como cordones litorales y marismas, habrían comenzado a formarse a partir del Holoceno Medio (Codignotto 1990; Colombo *et al.* 1996; Uribe y Zamora 1981). En relación con esto, las limitadas evidencias de elementos marinos en el interior advierten que el proceso de conocimiento del ámbito costero y sus recursos comenzó mucho tiempo antes del 4.000 cal AP. Pero aún cuando las costas tomaron su forma actual y estuvieron disponibles para su ocupación, éstas no fueron definitivamente integradas a la organización espacial sino a partir de este momento (Barberena 2008; Borrero y Barberena 2006; L'Heureux 2008). Las condiciones

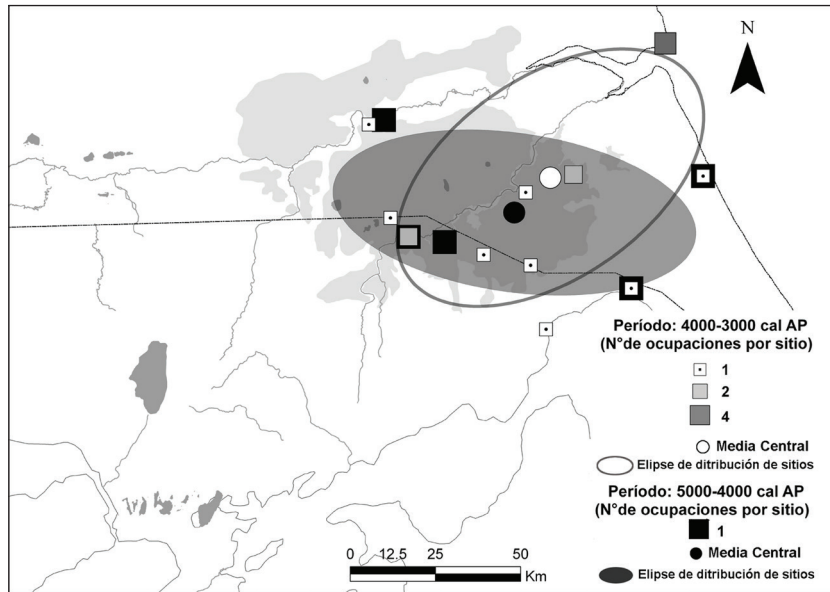


Fig. 6. Distribución de los eventos de ocupación por sitio para cada uno de los bloques cronológicos entre los 5000 y el 3000 cal AP, incluyendo la elipse de distribución de los sitios para cada lapso de 1000 años.

más frías y húmedas junto con los consecuentes cambios en la vegetación (Glasser *et al.* 2004; Heusser 1974; Huber *et al.* 2004) y el inicio de los avances Neoglaciarios en Patagonia Meridional hacia los 5.400 años cal AP (*e.g.* Aniya 1995; Glasser *et al.* 2004; Mercer 1968) pudieron ser factores que alentaron la mayor dispersión de los sistemas de movilidad y asentamiento.

4.4. Últimos 3.000 cal AP

Durante los últimos 3.000 cal AP, las medias centrales indican una mayor relevancia del sector meridional de la región, incluyendo variaciones en la dispersión de los sitios de acuerdo con la incorporación de nuevos espacios sobre las costas marinas y el ecotono estepa-bosque (Figura 7). A

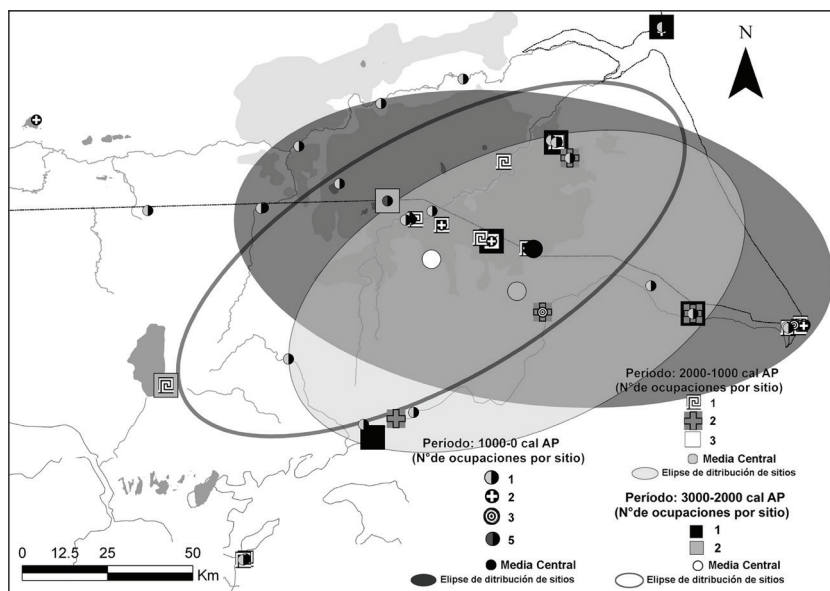


Fig. 7. Distribución de los eventos de ocupación por sitio para cada uno de los bloques cronológicos de los últimos 3000 cal AP, incluyendo la elipse de distribución de los sitios para cada lapso de 1000 años.

partir de los 2.000 cal AP y en particular durante los últimos 1.000 cal AP la frecuencia de eventos de ocupación aumenta notablemente, asociada con una mayor variabilidad de situaciones en términos de conductas generales representadas en los sitios costeros e interiores (Barberena 2008; Borrero y Charlin 2010; Borrero *et al.* 2008a y b).

Para fines del Holoceno, la mayor intensidad de ocupación registrada en distintos sitios al sur de Pali Aike ha sido vinculada con una más alta productividad del sector en relación con otros espacios del campo volcánico (Barberena 2008). Es posible que las condiciones generales de mayor humedad luego del 5.500 cal AP también hayan favorecido una mayor disponibilidad de fuentes de agua y en consecuencia una menor dependencia de este recurso como factor crítico para la instalación humana. Por su parte, los recursos costeros mantuvieron un rol complementario en la dieta de los cazadores recolectores, producto de movimientos logísticos habituales pero transitorios desde el interior hacia la costa marina (Barberena 2002, 2008; Borrero y Barberena 2006). Tal como expresan Borrero y Barberena (2006), la ausencia de ocupaciones permanentes en la costa y la continuidad de sistemas de alta movilidad en el extremo sur de Patagonia, contradicen lo observado en otras partes del mundo (*e.g.* Clark 1983; Orquera y Piana 1999; Yesner 1980). Bajo estas condiciones, las estrategias de minimización del riesgo y la incertidumbre pudieron estar más vinculadas con la obtención del guanaco, como presa principal de los cazadores recolectores, antes que con la disponibilidad de fuentes de agua altamente confiables, como debió ocurrir en momentos previos de mayor aridez.

En particular durante el bloque 2.000-1.000 cal AP, la media central se ubica muy próxima a la costa del Estrecho, dado que todos los eventos ocupacionales se localizan al sur del río Chico (Tabla 3). También se alcanzan los límites más orientales (Borrero *et al.* 2008a) y occidentales (Prieto 1988) de la adaptación terrestre sobre el Estrecho. Esta completa integración de la costa marina a la ocupación efectiva del espacio (Borrero 1989-90, 1994-95) debió ser parte del proceso de intensificación de las redes de alcance regional y extrarregional registrado para los últimos 2000 años entre los grupos continentales, del Archipiélago Chileno y la Isla de Tierra del Fuego (Charlin 2009a; Morello *et al.* 2012).

Por su parte, el último milenio da cuenta de una máxima expansión de la organización geográfica, volviéndose a registrar ocupaciones hacia el norte, mientras que el sector de Morros comienza a ser ocupado. Al respecto, ha sido mencionado que el

ecotono podría ser un área buffer o marginal que marcaría el límite noroccidental de los rangos de acción de los grupos asentados en Pali Aike (Gómez Otero 1991; Charlin *et al.* 2011) y cuya ocupación estaría motivada por la necesidad de obtención de recursos de subsistencia en momentos de la Pequeña Edad de Hielo (Pallo 2012).

Arqueológicamente, los asentamientos boscosos son más difíciles de reconocer, debido a la posible explotación generalizada del bosque, el carácter logístico de las ocupaciones en espacios con mayor estacionalidad y su condición de ambientes sedimentarios (Borrero 1994-95). Hasta el momento, las evidencias directas e indirectas (*e.g.* restos de huemul en sitios actualmente esteparios) de explotación del bosque o el ecotono a nivel regional son escasas (Prieto 1989-90; Gómez Otero 1991; Borrero 1994-95; Charlin *et al.* 2011). Las distintas líneas de evidencia sostienen una incorporación definitiva de estos ambientes a los rangos de acción en tiempos tardíos y con características de uso logísticas y esporádicas (Borrero 1994-95; Charlin *et al.* 2011). No obstante, la grave contracción del bosque andino patagónico, producto del sobrepastoreo y la deforestación antrópica de los últimos años (Moy *et al.* 2009), ha dejado como consecuencia una mayor visibilidad arqueológica que permitirá continuar ajustando la escala temporal de la incorporación del bosque a la organización espacial de las poblaciones de cazadores recolectores (Pallo y Borrero 2014).

4.5. Grado de integración y reocupación de sitios: estrategias adaptativas y demografía humana

De acuerdo con el área máxima ocupada, los sitios siempre tendieron a distribuirse de manera agrupada (Tabla 2). Dicho patrón se fue acentuando a lo largo del tiempo, alcanzando un máximo nivel de integración de los sitios para los últimos 1.000 cal AP y, por lo tanto, cumpliendo las expectativas vinculadas con las etapas finales del poblamiento regional (Borrero 1989-90; 1994-95). A pesar del mayor agrupamiento de los últimos años y el considerable aumento de la frecuencia de los eventos ocupacionales, las tasas de reocupación son relativamente más bajas que en períodos previos. Además existe una tendencia moderada que sugiere un mayor nivel de reocupación de sitios hacia los inicios del poblamiento regional (Tabla 3).

Estos datos avalarían que el mantenimiento de los sistemas de alta movilidad y la integración de nuevos espacios a los rangos de acción han sido estrategias adaptativas predominantes entre las po-

blaciones de cazadores recolectores del extremo sur de Patagonia. Por su parte, la disminución de la movilidad o la permanencia en los sitios ocupados pudieron tener una menor jerarquía dentro de las estrategias humanas. Este aspecto de la organización espacial no parece haberse modificado hasta tiempos muy tardíos o históricos del poblamiento regional, tal vez vinculado con el establecimiento de fronteras o una territorialidad más marcada (Goñi 2013; Martinic 1992; Martinic *et al.* 1995).

En términos demográficos, establecer tendencias generales implica generar inferencias a partir de múltiples líneas de evidencias y considerar el sesgo tafonómico producto de diferencias en el muestreo o en la probabilidad de destrucción de los sitios arqueológicos (Surovell *et al.* 2009). Aunque esto trasciende el alcance de este trabajo, a partir de los datos presentados, hipótesis vinculadas con una situación de discontinuidad poblacional a través del tiempo conformarían alternativas válidas a evaluar (Barberena 2008; Borrero 1989-90; Pallo y Ozán 2014).

5. Conclusión

Del patrón de distribución de los sitios se han podido extraer diferencias significativas en la organización espacial de las poblaciones de cazadores recolectores que colonizaron la región. En términos biogeográficos, estas diferencias han podido ser explicadas por la flexibilidad en el comportamiento de estos grupos frente a la dinámica ambiental del extremo sur de Patagonia. El comportamiento flexible parece haber tomado la forma de un grado alto de movilidad y búsqueda de nuevos espacios para ser ocupados como medidas relativamente constantes en el sistema de organización geográfica. De manera particular para los inicios del poblamiento, la circunscripción geográfica en la cuenca media del río Chico, muestra que la instalación en ambientes con fuentes de agua confiables y la mantención de redes de interacción en escala amplia, han sido parte fundamental de las estrategias para minimizar el riesgo y la incertidumbre en períodos de mayor aridez (ver también Pallo y Ozán 2014 para momentos de aridez del Holoceno tardío).

Luego, una mayor humedad ambiental pudo promover transformaciones organizacionales vinculadas con un proceso definitivo de inclusión de

las costas marinas a los rangos de acción a partir del 4.000 cal AP y con la mayor intensidad de ocupación del sector meridional durante los últimos 3.000 cal AP. En particular para este último sector, se cree que la presencia de ambientes altamente productivos debió promover la intensidad de su ocupación (Barberena 2008). En relación con esto, el clima más benigno de los períodos húmedos debió significar un cambio en términos de factores claves de riesgo e incertidumbre. Antes que las fuentes de agua permanentes, la productividad diferencial de los ambientes como medida de disponibilidad de la presa principal debió tomar un papel clave para sopesar las áreas en términos de riesgo e incertidumbre. También el aumento de la movilidad logística vinculada con la ocupación del ecotono estepa-bosque pudo servir como reaseguro de la obtención de recursos en momentos húmedos y fríos (Pallo 2012).

Este proceso también genera expectativas de diferentes situaciones demográficas en una escala regional (Borrero 1989-90). A partir de aquí, los estudios sobre la secuencia cronológica y el posible *hiatus* ocupacional, necesitan ser profundizados para poder interpretar los posibles cambios en términos demográficos, o bien asociados con eventos de la dinámica ambiental (*e.g.* Barberena 2008; Goñi *et al.* 2006; Neme *et al.* 2005; Pallo y Ozán 2014).

En términos de expectativas para el registro arqueológico, las dataciones radiocarbónicas provendrán usualmente de los sitios más obstruidos o intensamente ocupados, en particular para tiempos tempranos. Es probable que su distribución refleje en mayor medida segmentos temporales significativos en el nivel más acotado de la movilidad de los cazadores recolectores, asociado a la obtención de los recursos de subsistencia (Binford 1980). La integración de otras líneas de evidencia nos permitió superar esta posible limitación, dando cuenta de un panorama relativamente completo de lo que ha sido la organización geográfica de los cazadores recolectores en el extremo sur de Patagonia. Finalmente, aunque aquí no han sido explorados, un acercamiento metodológico de este tipo también puede contribuir al futuro tratamiento arqueológico de otros factores de la organización espacial de estos grupos, como la marcada fluidez de los espacios regularmente habitados por los individuos durante su vida y de los territorios que definen su pertenencia social o identitaria.

AGRADECIMIENTOS

A Luis Borrero por su constante estímulo, lectura y comentarios, a Ivana Ozán por su lectura y ayuda con el tratamiento de la información radiocarbónica. También a los evaluadores de este trabajo, cuyos comentarios han sido de gran utilidad para mejorarlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANIYA, M. (1995): Holocene glacial chronology in Patagonia: Tyndall and Upsala glaciers. *Artic and Alpine Research*, 27 (4): 311-322. DOI: 10.2307/1552024
- BARBERENA, R. (2002): *Los límites del mar. Isótopos estables en Patagonia meridional*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- BARBERENA, R. (2008): *Arqueología y Biogeografía Humana en Patagonia Meridional*. Serie Tesis Doctorales, Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- BARBERENA, R.; L'HEUREUX, G.L.; BORRERO, L.A. (2004): Expandiendo el alcance de las reconstrucciones de subsistencia. Isótopos estables y conjuntos arqueofaunísticos. *Contra Viento y Marea. Arqueología de Patagonia* (M. T. Civalero, P. M. Fernández, A. G. Guráieb, comps.), INAPL-SAA, Buenos Aires: 417-433.
- BINFORD, L. (1980): Willow Smoke and Dog's Tails: Hunter-Gatherer Settlement Systems and Archaeological Site Formation. *American Antiquity*, 45 (1): 4-20. DOI: 10.2307/279653
- BIRD, J.B. (1988): *Travels and Archaeology in South Chile* (J. Hyslop, ed.), University of Iowa Press, Iowa.
- BORRERO, L.A. (1987): Variabilidad de sitios arqueológicos en Patagonia meridional. *Primeras Jornadas de Arqueología de la Patagonia*. Dirección de Cultura de la Provincia de Chubut, Trelew: 41-45.
- BORRERO, L.A. (1989-90): Evolución cultural divergente en la Patagonia austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 19: 133-139.
- BORRERO, L.A. (1994-95): Arqueología de la Patagonia. *Palimpsesto, Revista de Arqueología*, 4: 9-56.
- BORRERO, L.A. (2001): *El poblamiento de la Patagonia. Toldos, milodones y volcanes*. Emecé, Buenos Aires.
- BORRERO, L.A. (2014): Moving: Hunter-gatherers and the cultural geography of South America. En prensa en *Quaternary International*. DOI:10.1016/j.quaint.2014.03.011
- BORRERO, L.A.; BARBERENA R. (2006): Hunter-Gatherer Home Ranges and Marine Resources. An Archaeological Case from Southern Patagonia. *Current Anthropology*, 47 (5): 855-867. DOI: 10.1086/507186
- BORRERO, L.A.; BARBERENA, R.; CHARLIN, J.; CAMPAN, P. (2013): Geoarqueología y tafonomía en la cuenca de Potrok Aike. *Geoarqueología*, (J.C. Rubin de Rubin, R.T. da Silva, comps.), Editora da PUC Goiás, Goiás: 9-23.
- BORRERO, L.A.; FRANCO, N.V. (2000): Cuenca superior del río Santa Cruz: perspectivas temporales. *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Tomo II: 345-356.
- BORRERO, L.A.; FRANCO, N. V.; BARBERENA, R.; BOTELLA, F.; CAMPAN, P.; CARBALLO MARINA, F.; CRUZ, I.; FAVIER DUBOIS, C.; GUICHON, R. A.; L'HEUREUX, G. L.; MANZINI, M. V.; MANZI, L.; MARTIN, F. M. (2008a): Arqueología de Cabo Vírgenes y Cañadón Gap. *Arqueología de la Costa Patagónica. Perspectivas para su Conservación* (I. Cruz, M. S. Caracotche, eds.), Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos: 212-228.
- BORRERO, L.A.; CHARLIN J. (comps.) (2010): *Arqueología de Pali Aike y Cabo Vírgenes (Santa Cruz, Argentina)*, Editorial Dunken, Buenos Aires.
- BORRERO, L. A.; CHARLIN, J.; BARBERENA, R.; MARTIN, F. M.; BORRAZZO, K.; L'HEUREUX, L. (2008b): Circulación humana y modos de interacción al sur del río Santa Cruz. *Arqueología del extremo sur del continente americano* (L. A. Borrero, N. V. Franco, eds.), CONICET, IMHICIHU, Buenos Aires: 155-174.
- BORRERO, L. A.; FRANCO, N. V. (2000): Cuenca superior del río Santa Cruz: perspectivas temporales. *Desde el país de los gigantes. Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Río Gallegos, Tomo II: 345-356.

- BORRERO, L. A.; F. MARTIN; BARBERENA, R. (2011): Visits, “Fuegians,” and Information Networks. *The rol of information in hunter-gatherer band level societies* (W. Lovis, R. Whallon, R. Hitchcock, eds.), Cotsen Institute of Archaeology Press – UCLA, Los Angeles: 249-296.
- BRONK RAMSEY, C. (2009): Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, 51 (1): 337- 360. DOI: 75.151.72.21
- CARDICH, A.; PAUNERO, R. (1992): Arqueología de la Cueva II de Los Toldos (Santa Cruz, Argentina). *Anales de Arqueología y Etnología*, 46/47: 49-71. Universidad de Cuyo, Mendoza.
- CHARLIN, J. (2009): Aprovisionamiento, circulación y explotación de obsidias durante el Holoceno Tardío en Pali Aike (provincia de Santa Cruz). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXXIV: 53-73
- CHARLIN, J.; BORRERO, L.A.; PALLO, M.C. (2011): Ocupaciones humanas en el área noroccidental del río Gallegos (prov. Santa Cruz, Argentina). *Bosques, montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional* (L.A. Borrero, K. Borrazo, eds.), Dunken, Buenos Aires: 179-210.
- CLARK, G. A. (1983): *The Asturian of Cantabria. Early Holocene Hunter-Gatherers In Northern Spain*, Anthropological Papers of The University of Arizona, 41, University of Arizona Press, Tucson.
- CODIGNOTTO, J.O.; KOKOT, R.R.; MARCOMINI S.C. (1992): Neotectonism and Sea-Level Changes in the Coastal Zone of Argentina. *Journal of Coastal Research*, 8 (1): 125-133.
- COLLARD, M.; SHENNAN, S. J. (2000): Processes of culture change in prehistory: A case study from the European Neolithic. *Archaeogenetics: DNA and the Population Prehistory of Europe* (C. Renfrew, K. V. Boyle, eds.), McDonald Institute for Archaeological Research Cambridge, Cambridge: 89–97.
- COLOMBO, F.; GONZÁLEZ BONORINO, G.; BUJALESKY, G.; FERRERO, M. (1996): Espolones cuspidales (cusped forelands) de grava en la costa atlántica de Patagonia. Ejemplos de las puntas Bustamante y Dungeness (Argentina y Chile). *Geogaceta*, 20 (2): 442-445.
- CONOLLY, J.; LAKE, M. (2006): *Geographical Information Systems in Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- CORDERO, R.; PANARELLO, H.; LANZELOTTI, S.; FAVIER DUBOIS, C. M. (2003): Radiocarbon age offsets between living organisms from the marine and continental reservoir in coastal localities of Patagonia (Argentina). *Radiocarbon*, 45 (1): 9-15.
- DURÁN, V. (2000): *Poblaciones Indígenas de Malargüe*. CEIDER, Serie Libro N° 1, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- GAMBLE, C. (1997): The Animal Bones from Klithi. *Klithi; Palaeolithic settlement and Quaternary landscapes in northwest Greece. Vol. 1: Excavation and intra-site analysis at Klithi* (G. Bailey, ed.), MacDonald Institute Monographs, Cambridge: 207-244.
- GLASSER, N. F.; HARRISON, S.; WINCHESTER, V.; ANIYA, M. (2004): Late Pleistocene and Holocene glacier fluctuations in Patagonia. *Global and Planetary Change*, 43 (1-2): 79-101. DOI: 10.1016/j.gloplacha.2004.03.002
- GÓMEZ OTERO, J. (1991): Discusión sobre el límite occidental del territorio de los Proto-Tehuelches y Tehuelches meridionales en el extremo sud de Patagonia (Cuenca del Río Gallegos). *Waxen*, 6 (3): 3-22.
- GOÑI, R.A. (2013): Re acomodamientos poblacionales de momentos históricos en el noroeste de Santa Cruz. Proyecciones arqueológicas. *Tendencias Teórico Metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia* (A. Zangrando, R. Barberena, A. Gil, G. Neme, M. Giardina, L. Luna, C. Otaola, S. Paulides, L. Salgán, A. Tívoli, eds.), Museo de Historia Natural de San Rafael y el INAPL, Buenos Aires: 389-396.
- GOÑI, R.A.; BELARDI, J.B.; ESPINOSA, S.; SAVANTI, F.; MOLINARI, R.; BARRIENTOS, G.; BOURLOT, T.; RE, A.; NUEVO DELAUNAY, A.; CASSIODORO, G.; ARAGONE, A.; FERRARO, L.; DUROU, G.; RINDEL, D.; GARCÍA GURÁIEB, S. (2006): Cazadores recolectores de las cuencas de los lagos Cardiel y Strobel: su integración a la dinámica poblacional tardía del sur de Patagonia. Cazadores-recolectores del Cono Sur. *Revista de Arqueología*, 1: 57-66.
- GOULD, R. A. (1980): *Living Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GRATTAN, J.; TORRENCE, R. (2007): Beyond gloom and doom: The long-term consequences of volcanic disasters. *Living Under the Shadow: Cultural Impacts of Volcanic Eruptions* (J. Grattan, R. Torrence, eds.), CA: Left Coast Press, Walnut Creek: 1–18.

- HERMO, D. (2008): *Los cambios en la circulación de las materias primas líticas en ambientes mesetarios de Patagonia. Una aproximación para la construcción de los paisajes arqueológicos de las sociedades cazadoras-recolectoras*. Tesis doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, La Plata.
- HEUSSER, C.J. (1974): Vegetation and climate of the southern Chilean Lake District during and since the last interglaciation. *Quaternary Research*, 4: 290-315. DOI: 10.1016/0033-5894(74)90018-0
- HUBER, U.; MARKGRAF, V.; SCHÄBITZ, F. (2004): Geographical and temporal trends in Late Quaternary fire histories of Fuego-Patagonia, South America. *Quaternary Science Reviews*, 23 (9-10): 1079-1097. DOI: 10.1016/j.quascirev.2003.11.002
- HOLDAWAY, S.; FANNING, P.; JONES, M.; SHINER, J. (2002): Variability in the Chronology of Late Holocene Aboriginal Occupation on the Arid Margin of Southeastern Australia. *Journal of Archaeological Science*, 29: 351-363. DOI: 10.1006/jasc.2002.0719
- JONES, T.L.; BROWN, G.M.; RAAB, L.M.; MCVICKAR, J.L.; SPAULDING, W.G; KENNETT, D.J.; YORK, A.; WALKER, P.L. (1999): Environmental imperatives reconsidered: demographic crises in Western North America during the Medieval Climatic Anomaly. *Current Anthropology*, 40: 137-170.
- KELLY, R. L. (1995): *The Foraging Spectrum. Diversity in Hunter-Gatherers Lifeways*, Smithsonian Institution, Washington.
- KILIAN, R.; HOHNER, M.; BIESTER, H.; WALLRABE-ADAMS, H.; STERN, C. (2003): Holocene peat and lake sediment tephra record from the southernmost Chilean Andes (53-55 S). *Revista Geologica de Chile*, 30: 23-37. DOI: 10.4067/S0716-02082003000100002.
- L'HEUREUX, G.L. (2008): La arqueofauna del campo volcánico Pali Aike. El sitio Oreja de Burro 1, Santa Cruz, Argentina. *Magallania*, 36 (1): 65-76. DOI: 10.4067/S0718-22442008000100006.
- MANSUR, M.E.; LASA, A.; VÁZQUEZ, M (2004): Investigaciones arqueológicas en Punta Bustamante, prov. de Santa Cruz: el sitio RUD01BK. *Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia* (M. T. Civalero, P. M Fernández, A. G. Guráieb, comps.), INAPL-SAA, Buenos Aires: 755-774.
- MARKGRAF, V. (1988): Fell's Cave: 11,000 years of changes in paleoenvironments, fauna, and human occupation. En Bird 1988: 196-201.
- MARKGRAF, V.; HUBER, U.M. (2010): Late and postglacial vegetation and fire history in Southern Patagonia and Tierra del Fuego. *Palaeogeografía, Palaeoclimatología, Palaeoecología*, 297: 351-366. DOI: 10.1016/j.palaeo.2010.08.013
- MARKGRAF, V.; WHITLOCK, C.; HABERLE, S. (2007): Vegetation and fire history during the last 18,000 cal yr BP in Southern Patagonia: Mallin Pollux, Coyhaique, Province Aisen (45° 41'30"S 71°50'30"W, 640m elevation). *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, 254.3-4: 492-507. DOI: 10.1016/j.palaeo.2007.07.008
- MARTIN, F.M. (2013): *Tafonomía de la Transición Pleistoceno-Holoceno en Fuego- Patagonia. Interacción entre humanos y carnívoros y su importancia como agentes en la formación del registro fósil*. Ediciones de la Universidad de Magallanes, Punta Arenas.
- MARTIN, F.M.; BORRERO, L.A. (2010): Mundo Subterráneo: Tafonomía regional en el Campo Volcánico Pali-Aike, Santa Cruz, Argentina. *Arqueología de Pali Aike y Cabo Virgenes* (Santa Cruz, Argentina) (L.A. Borrero, J. Charlin, eds.), CONICET-IMHICIHU, Buenos Aires: 55-80.
- MARTINIC, M. (1992): *Historia de la Región Magallánica*, Universidad de Magallanes. Punta Arenas.
- MARTINIC, M.; PRIETO, A.; CÁRDENAS, P. (1995): Hallazgo del asentamiento del Jefe Aónikenk Mulato en el valle del Zurdo. Una prueba de la sedentarización en el período histórico final. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 23: 87-94.
- MASSONE, M. (1979): Panorama etnohistórico y arqueológico de la ocupación Tehuelche y Prototehuelche en la costa norte del estrecho de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 10: 63-108.
- MASSONE, M. (1991): El estudio de las cenizas volcánicas y su implicancia en la interpretación de algunos registros arqueológicos de Chile austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 20: 111-115.
- MENA, F. (1983): Excavaciones arqueológicas en Cueva Las Guanacas (RI-16) XI Región. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 14: 65-75.

- MERCER, J.H. (1968): Variations of some Patagonian glaciers since the Late-Glacial. *American Journal of Science*, 266: 91-109. DOI: 10.2475/ajs.266.2.91
- MIOTTI, L. (2010): Cuevas y abrigos rocosos: nudos de las redes sociales entre cazadores recolectores del Macizo del Deseado, Patagonia extra-andina. *III Simposio Internacional El Hombre Temprano en América* (J. Concepción, C. Serrano Sanchez, A. González, F. Aguilar, eds.), Museo del Desierto- INAH, Coahuila: 146-174.
- MORELLO, F.; SAN ROMÁN, M.; PRIETO, A.; STERN, C. R. (2001): Nuevos antecedentes para una discusión arqueológica en torno a la obsidiana verde en Patagonia meridional. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 29: 129-148.
- MORELLO, F.; BORRERO, L.A.; MASSONE, M.; STERN, C.; GARCÍA HERBST, A.; MC. CULLOCH, R.; ARROYO, M.; CALÁS, E.; TORRES, J.; PRIETO, A.; MARTÍNEZ, I.; BAHAMONDE, G.; CÁRDENAS, P. (2012): Hunter-gatherers, biogeographic barriers and the development of human settlement in Tierra del Fuego. *Antiquity*, 86: 71-87.
- MOY, C.M.; MORENO, P.; DUNBAR, R.; FRANCOIS, P.; KAPLAN, M.; VILLALBA, R.; HABERZETTL, T. (2009): Climate change in southern South America during the last two millennia. *Past Climate Variability in South America and Surrounding Regions: From the Last Glacial Maximum to the Holocene* (F. Vimeux, F. Sylvestre, M. Khodri, eds.), Springer, Netherlands: 353-393.
- NEME, G.; GIL, A.; DURÁN, V. (2005): Late Holocene in southern Mendoza (northwestern Patagonia): radiocarbon pattern and human occupation. *Before Farming*, 5: 1-18.
- NÚÑEZ, L.; SANTERO, C. (1988): Cazadores de la Puna Seca y Salada del Área Centro Sur Andina (Norte de Chile). *Estudios Atacameños*, 9: 11-60.
- OLIVA, G.; GONZÁLEZ, L.; RIAL, P.; LIVRACHI, E. (2001): Áreas Ecológicas de Santa Cruz y Tierra del Fuego. *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral. Tecnología de manejo extensivo* (P. Borrelli, G. Oliva, eds.), Ediciones del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Río Gallegos: 41- 82.
- ORQUERA, L.A.; PIANA, E.L. (1999): *Arqueología de la región del canal Beagle (Tierra del Fuego, Argentina)*. Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires.
- PALLO, M. C. (2012): El estrés invernal como generador de áreas marginales en Patagonia meridional durante el Holoceno tardío. *Comechingonia Virtual*, VI (1): 86-114. DOI: 132.248.9.34
- PALLO, M. C.; L.A. BORRERO (2014): Arqueología de corredores boscosos en Patagonia Meridional: el caso del río Guillermo (SO de la provincia de Santa Cruz, Argentina). En prensa en *Intersecciones en Antropología*.
- PALLO, M. C.; I. L. OZÁN (2014): Variaciones demográficas y climáticas durante el Holoceno tardío final en Magallania. *Comechingonia Virtual*, VII (1): 20-47.
- PARUELO, J.M.; AGUIAR, M.R.; GOLLUSCIO, R.A.; LEÓN, R.C.; PUJOL, C. (1993): Environmental controls of the NDVI dynamics in Patagonia based on NOAA-AVHRR satellite data. *Journal of Vegetation Science*, 4: 425-428. DOI: 10.2307/3235602
- PRIETO, A. (1988): Cazadores-recolectores del istmo de Brunswick. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 18: 113-131.
- PRIETO, A. (1989-90): Cazadores tardíos en la zona fronteriza del paralelo 52° sur. El alero Peggy Bird. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 19: 73-85.
- PRIETO, A. (1997): Algunos resultados de los trabajos arqueológicos en Juní Aike 2. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 25: 137-146.
- PRIETO, A.; STUTZ, S.; PASTORINO, S. (1998): Vegetación del Holoceno en la Cueva Las Buitreras, Santa Cruz, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 71: 277-290
- RICK, J.W. (1987): Dates as Data: An Examination of the Peruvian Pre-ceramic Radiocarbon Record. *American Antiquity*, 52 (1): 55-73.
- RIEDE, F. (2009): Climate and demography in early prehistory: using calibrated 14C dates as population proxies. *Human Biology*, 81: 309-337. DOI: 10.1353/hub.0.0051
- ROSTAMI, K.; W. R. PELTIER; MANGINI, A. (2000): Quaternary marine terraces, sea-level changes and uplift history of Patagonia, Argentina: comparisons with predictions of the ICE-4G (VM2) model of the global process of glacial isostatic adjustment. *Quaternary Science Reviews*, 19 (14-15): 1495-1525. DOI: 10.1016/S0277-3791(00)00075-5

- SCHLANGER, S. H. (1992): Recognizing Persistent Places in Anazasi Settlement Systems. *Space, Time, and Archaeological Landscapes* (J. Rossignol, L. A. Wandsnider, eds.), Plenum Press, New York: 91-112.
- SCHWARZ, K R.; MOUNT, J. (2006): Integrating Spatial Statistics into Archaeological Data Modeling. *GIS and Archaeological Site Location Modeling* (M.K. Mehrer, K.L. Wescott, eds.), CRC Press, Boca Ratón: 167-189.
- STERN, CH. (2000): Fuentes de los artefactos de obsidiana en los sitios arqueológicos de las cuevas de Pali Aike y Fell, y Cañadón La Leona, en Patagonia Austral. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 28: 251-263.
- STERN, CH. (2008): Holocene tephrochronology record of large explosive eruptions in the southernmost Patagonian Andes. *Bulletin of Volcanology*, 70: 435-454. DOI: 10.1007/s00445-007-0148-z
- SUROVELL, T.; BYRD FINLEY, J.; SMITH, G.M.; BRANTINGHAM, P.J.; KELLY, R. (2009): Correcting temporal frequency distributions for taphonomic bias. *Journal of Archaeological Science*, 30: 1-10. DOI: 10.1016/j.jas.2009.03.029
- TORRENCE, R.; PAVLIDES, C.; JACKSON, P.; WEBB, J. (2000): Volcanic disasters and cultural discontinuities in Holocene time in West New Britain, Papua New Guinea. *The Archaeology of Geological Catastrophes* (W.G. McGuire, D.R. Griffiths, P.L. Hancock, I.S. Stewart, eds.), Geological Society, Special Publications 171, London: 225-244.
- URIBE, P.; ZAMORA, E. (1981): Origen y Geomorfología de la Punta Dungeness, Patagonia. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 12: 144-158.
- VETH, P. (2004): Cycles of Aridity and the human mobility: risk minimization among Late Pleistocene foragers of Western Desert, Australia. *Desert People* (P. Veth, M. Smith, P. Hiscock, eds.), Blackwell, Oxford: 100-115.
- WHALLON, R. (2006): Social networks and information: Non-“utilitarian” mobility among huntergatherers. *Journal of Anthropological Archaeology*, 25 (2): 259-270. DOI: 10.1016/j.jaa.2005.11.004
- WHITLOCK, C.; MORENO, P.I.; BARTLEIN, P.J. (2007): Climatic controls of Holocene fire patterns in southern South America. *Quaternary Research*, 67: 28-36. DOI: 10.1016/j.yqres.2007.01.012
- WILLIAMS, A.N. (2012): The use of summed radiocarbon probability distributions in archaeology: a review of methods. *Journal of Archaeological Science*, 39: 578-589. DOI: 10.1016/j.jas.2011.07.014
- WOBST, H.M. (1974): Boundary Conditions for Paleolithic Social Systems: A Simulation Approach. *American Antiquity*, 39 (2): 147-178.
- YELLEN, J.E. (1977): Long term hunter-gatherer adaptation to desert environments: a biogeographical perspective. *World Archaeology*, 8 (3): 262-274. DOI: 10.1080/00438243.1977.9979672
- YESNER, D.R. (1980): Maritime Hunter-Gatherers: Ecology and Prehistory. *Current Anthropology*, 21 (6): 727-750. DOI: 10.1086/202568
- ZANINETTI, J.M. (2005): *Statistique spatiale, méthodes et applications géomatiques*. Hermès, Lavoisier.
- ZOLITSCHKA, B.; SCHÄBITZ, F.; LÜCKE, A.; CORBELLA, H.; ERCOLANO, B.; FEY, M.; HABERZETTL, T.; JANSSEN, S.; MAIDANA, N.; MAYR, C.; OHLEN;DORF, C.; OLIVA, G.; PAEZ, M.M.; SCHLESER, G.H.; SOTO, J.; TIBERI, P.; WILLE, M. (2006): Crater lakes of the Pali Aike Volcanic Field as key sites for paleoclimatic and palaeoecological reconstructions in southern Patagonia, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 21 (4): 294-30.