

RESEARCH ARTICLE

LA GEOGRAFÍA DEL COLOR EN LA CERÁMICA SHIPIBO-CONIBO: GEOQUÍMICA Y ETNOARQUEOLOGÍA EN LA CUENCA DEL UCAYALI CENTRAL (ALTA AMAZONÍA, PERÚ)

The Geography of Color in Shipibo-Conibo Pottery: Geochemistry and Ethnoarchaeology in the Central Ucayali Basin (Upper Amazon, Peru)

**Nadia M. Panduro-Tenazoa,^{1,6} Eduardo Ruiz Urpeque,^{2,7}
Nazario Aguirre Baique,^{1,8} Julia C. Yon Delgado,^{1,9}
Jacobo Hernández-Montelongo,^{3,10} Beker Maraza Vilcanqui,^{1,11}
Juan Camacho Cueva,^{4,12} Alberto E. Pérez^{5,13}**

¹ Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Pucallpa, Perú; ² Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú;

³ Departamento de Ciencias Matemáticas y Físicas, Universidad Católica de Temuco, Chile (autor de contacto);

⁴ Docente de Humanidades, Universidad Continental, Sede Cuzco, Perú; ⁵ Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile; ⁶ nmpandurot@unia.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0003-4498-6644>;

⁷ ruiz.eduardo@pucp.pe, <https://orcid.org/0000-0001-9463-1900>; ⁸ naguirreb@unia.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-0740-2585>; ⁹ jyond@unia.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0003-4119-2072>;

¹⁰ jacobo.hernandez@uct.cl, <https://orcid.org/0000-0002-1510-3470>; ¹¹ bmarazav@unia.edu.pe, <https://orcid.org/0000-0002-0155-4094>; ¹² jcamachoc@continental.edu.pe, <https://orcid.org/0009-0000-1209-5260>;

¹³ alberto.perez@uautonoma.cl, <https://orcid.org/0000-0001-7287-6405>

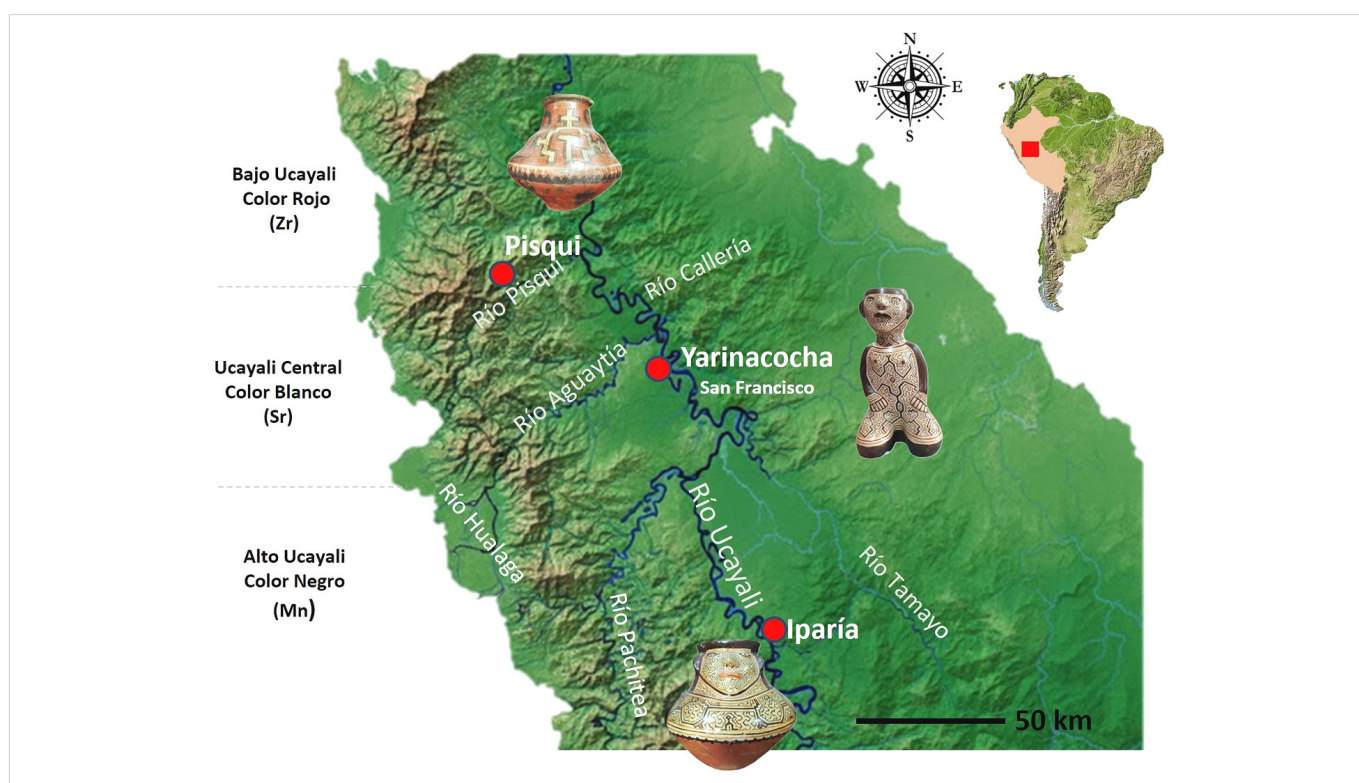


Figura 1. Cuenca del río Ucayali, áreas mencionadas y característica geoquímica principal.

Received: July 23, 2026. Accepted: September 18, 2026. Published: September 28, 2026.

Edited & Published by Pascual Izquierdo [P. I. Egea]. Arqueol. Iberoam. Gold Open Access Journal.
Creative Commons License (CC BY 4.0). <https://n2t.net/ark:49934/427>. <https://purl.org/aia/5807>.

RESUMEN. Este estudio analiza la «geografía del color» en la cerámica shipibo-conibo de la cuenca del río Ucayali, Perú, integrando datos etnográficos con espectrometría de fluorescencia de rayos X portátil (pXRF). Se examinaron 37 muestras para caracterizar geoquímicamente pastas, engobes y pinturas. Los resultados confirman una dicotomía espacial: mientras las arcillas estructurales son de origen aluvial local, los pigmentos (blanco, rojo y negro) provienen de depósitos alóctonos situados a largas distancias. El estudio postula el modelo Mn-Sr-Zr como trazador de procedencia y funcionalidad tecnológica: el manganeso (Mn) actúa como fundente para la vitrificación del negro en el Alto Ucayali, el estroncio (Sr) caracteriza los engobes blancos finos del Medio Ucayali y el zirconio (Zr) identifica arcillas refractarias en el Bajo Ucayali. Se concluye que esta movilidad logística responde a un control pirotecnológico riguroso para asegurar la estabilidad térmica y la fijación de la iconografía kené, validando arqueométricamente los modelos etnoarqueológicos de interacción socioambiental.

PALABRAS CLAVE. Arqueometría, pXRF, shipibo-conibo, Amazonía peruana, etnografía, geografía del color, pigmentos.

ABSTRACT. This study analyzes the “geography of color” in Shipibo-Conibo pottery from the Ucayali River basin in Peru, integrating ethnographic data with portable X-ray fluorescence spectrometry (pXRF). Thirty-seven samples were examined to geochemically characterize clays, engobes, and pigments. The results confirm a spatial dichotomy: while the structural clays are of local alluvial origin, the pigments (white, red, and black) come from allochthonous deposits located at great distances. The study proposes the Mn-Sr-Zr model as a tracer of provenance and technological functionality: manganese (Mn) acts as a flux for the vitrification of black pigment in the Upper Ucayali, strontium (Sr) characterizes the fine white engobes of the Middle Ucayali, and zirconium (Zr) identifies refractory clays in the Lower Ucayali. It is concluded that this logistical mobility reflects rigorous pyrotechnological control to ensure thermal stability and the fixation of Kené iconography, thereby archaeometrically validating ethnoarchaeological models of socio-environmental interaction.

KEYWORDS. Archaeometry, pXRF, Shipibo-Conibo, Peruvian Amazon, ethnography, geography of color, pigments.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la tecnología cerámica en la Amazonía peruana ha estado históricamente dominado por el análisis estilístico, dejando en segundo plano las dinámicas de aprovisionamiento y las propiedades intrínsecas de las materias primas (Aguirre *et al.* 2026).

Estudios arqueométricos previos demostraron que la variabilidad geoquímica de las arcillas en la cuenca del río Ucayali, Alta Amazonía del Perú, permite distinguir potenciales áreas de aprovisionamiento de las materias primas mediante el modelo Mn-Sr-Zr (Aguirre *et al.* 2026). Sin embargo, aún permanece poco comprendido por qué las alfareras shipibo-conibo obtienen pigmentos colorantes minerales a grandes distancias cuando existen recursos locales aparentemente disponibles.

Este trabajo aborda dicha interrogante desde una perspectiva funcional, analizando cómo las propiedades geoquímicas de los pigmentos condicionan su desempeño tecnológico durante la manufactura y cocción de la cerámica.

La cuenca del río Ucayali constituye un escenario geológico y cultural dinámico donde las comunidades

shipibo-conibo han desarrollado una de las tradiciones alfareras policromas más sofisticadas del continente (Rosevelt 2024).

La producción de esta cerámica, actividad tradicionalmente femenina, se divide funcionalmente en vasijas de cocción (*kenti*) y recipientes de servicio y almacenamiento de líquidos como el *masato* (*mapu eite*), siendo estos últimos el principal soporte para la expresión del arte del *kené* (Gehrad-Hayes 1985; Belaunde 2009; Roosevelt 2024).

Para lograr la distintiva paleta tricromática (blanco, rojo y negro) que caracteriza a los estilos Mayakene y Kanoakene, postulamos que las alfareras dependen de una «geografía del color»: un mapa mental y físico de depósitos minerales distribuidos a lo largo del sistema fluvial, que fue identificado y descrito previamente mediante trabajos etnográficos (DeBoer y Lathrap 1979) como parte de estudios de la arqueología conductual propios de la época.

El presente artículo, desde una metodología arqueométrica, busca discutir la correlación entre la caracterización geoquímica de estas materias primas mediante técnicas no destructivas (pXRF) y los patrones de mo-

vilidad documentados etnográficamente, postulando que la estética shipibo-conibo está indisolublemente ligada a la neotectónica andina y a la dinámica sedimentaria del Ucayali, donde ciertos pigmentos viajan más que las arcillas de las pastas, funcionando como bienes de prestigio o materias primas especializadas dentro de la economía shipibo-conibo (Aguirre *et al.* 2026).

Observaciones etnográficas: la distancia del color

En estudios previos se han vinculado ciertas características morfológicas y atributos tecnológicos y decorativos de las sociedades shipibo-conibo-xetebo actuales a la tradición arqueológica Cumancaya (Lathrap 1970; Myers 1976; Raymond *et al.* 1975; Lathrap *et al.* 1985; DeBoer & Raymond 1987), compartiendo aspectos básicos de diseños de piezas grandes y cuerpos globulares, decoración incisa y corrugada, pintura geométrica pre- y poscocción, barnizado de superficie externa e impregnado de superficies internas y el uso de inclusiones de *cariape* y tiesto molido (Lathrap 1970; Raymond *et al.* 1975; Lathrap *et al.* 1985; Gebhart-Sayer 1985).

Una característica fundamental son los motivos geométricos, los cuales comienzan a presentar principios de simetría y movimiento que serán característicos de la cerámica histórica shipibo-conibo. Al respecto de esta última, su evolución parece haber sido propiciada mediante el sincretismo entre cerámica de tradición Cumancaya, aportada por los grupos pano, y la policroma propia de los grupos tupi, quienes fueron reducidos en las mismas misiones (Myers 1976, 2001), donde parece florecer este arte sincrético geométrico policromo.

Estas influencias se han proyectado en el tiempo y el espacio, por ejemplo, investigadores como Brochado (1984) han sugerido que las sociedades tupi-guaraní habrían obtenido la técnica de decoración a través de sus contactos con los grupos pano durante sus movimientos expansivos por los ríos del oeste amazónico (Ozorio & Torino 2020).

Mientras que los grupos shipibo mantienen y complejizan la decoración modelada y pintada de su cerámica, fenómeno localmente designado como microaculturación (Roe 1980), otros grupos pano continúan utilizando alfarería, pero de menor elaboración en forma y decoración (Myers 2004), como los remo o ishkonahua actuales (Carranza *et al.* 2016) y con una geoquímica singular derivada del efecto lateralización, con

aporte de suelos más antiguos de la llanura amazónica (Aguirre *et al.* 2026).

El trabajo etnoarqueológico de DeBoer y Lathrap (1979) sobre las cadenas operativas de la cerámica shipibo-conibo estableció un paradigma fundamental: existe una dicotomía espacial radical entre la recolección de arcillas estructurales y la obtención de engobes y pigmentos, los primeros inmediatamente disponibles y los segundos conseguidos a larga distancia.

De acuerdo con sus observaciones, la arcilla base para el modelado (*mape*) y los antiplásticos (ceniza de corteza de apacharama o tiesto molido) se recolectan en un radio no mayor a 10 km desde las aldeas. La abundancia de sedimentos aluviales en las márgenes del Ucayali satisface esta necesidad estructural con bajo costo energético. Sin embargo, los minerales colorantes requieren verdaderas expediciones logísticas, abarcando distancias extraordinarias (DeBoer y Lathrap 1979: 5, tabla 1):

- Blanco (*moash*): utilizado como engobe base, es una arcilla caolinítica altamente plástica que se obtiene de depósitos distantes como Canshahuaya y Henepashka, ubicados a más de 150 km de los centros de producción principales.
- Rojo (*mashinti*): un ocre rico en hematita recolectado principalmente en Contamana y el Alto Pisqui.
- Negro (*itanhuana*): pigmento mineral oscuro cuyo abastecimiento principal se ha documentado hacia el río Pisqui y sectores específicos del Alto Ucayali.

Esta inversión asimétrica de energía plantea una interrogante tecnológica: ¿qué propiedades mineralógicas y fisicoquímicas hicieron que determinados pigmentos fueran preferidos sistemáticamente por las alfareras shipibo-conibo durante siglos?

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 12 contenedores cerámicos asociados a producción y servicio de *masato* de yuca por distintos grupos étnicos shipibo-conibo de los sectores alto, medio y bajo de la cuenca del río Ucayali procedentes de colecciones del Museo del Kené de Yarinacocha. El total del análisis fue de 37 muestras (tabla 1) correspondientes a talleres de Pisqui, Yarinacocha e Iparía de la cuenca del río Ucayali (figura 1).

El análisis geoquímico fue realizado con un analizador portable no destructivo *Tracer 5g Bruker*, modelo 2024, el cual fue instalado temporalmente en dependencias del museo citado. Se utilizó calibración empírica *Mudrock* (desarrollada originalmente para rocas

Tabla 1. Muestras analizadas mediante pXRF. HA: código de laboratorio, MC: Manco Capac, NE: Nuevo Edén, Al: alto, An: ancho, N: vasija, En: engobe, LF: línea fina, LG: línea gruesa, CR: cuerpo relleno, <LOD: bajo límite de detección, elementos en ppm.

HA	Localidad	Vasija	Al	An	N	Color	En	LF	LG	CR	Mg	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Ba	Pb	Th	U
1777	Pisqui	1	51	64	1	Base					8821	69.391	168.960	1931	5042	<LOD	33.848	11.972	2985	112	<LOD	683	41.275	<LOD	25	16	126	21	6	130	85	23	126	11	<LOD	185	32	18	<LOD
1778	Pisqui	1	51	64	2	Rojo	x				5080	13.641	81.574	1473	1392	914	26.537	13.684	3290	92	61	240	56.292	<LOD	24	13	77	18	4	125	77	27	182	11	<LOD	220	25	11	<LOD
1779	Pisqui	1	51	64	3	Negro		x			5242	LOD	20.194	942	2326	736	6710	13.032	1232	28	106	2036	59.829	<LOD	21	14	72	14	<LOD	94	65	24	145	8	<LOD	264	22	17	<LOD
1780	Pisqui	2	45	44	4	Base					4549	16.442	78.831	1204	4715	290	21.700	17.111	3404	35	57	180	34.593	<LOD	25	18	93	16	8	106	79	15	154	9	<LOD	198	22	13	<LOD
1781	Pisqui	2	45	44	5	Rojo	x				7223	50.295	155.462	918	1905	<LOD	37.665	12.389	4769	58	66	341	66.413	<LOD	24	18	96	18	8	111	103	18	169	13	<LOD	161	21	17	0.0011
1782	Pisqui	2	45	44	6	Negro	x				7412	13.535	69.236	2302	<LOD	419	14.764	30.320	2695	167	<LOD	12.583	15.348	<LOD	21	<LOD	46	14	<LOD	82	85	17	155	11	<LOD	139	19	31	28
1783	Pisqui MC	2	45	44	7	Blanco	x				4994	0.7445	50.549	450	9074	835	28.623	15.708	2877	38	<LOD	214	17.530	9	25	12	79	22	10	112	84	15	180	11	<LOD	194	23	10	<LOD
1784	Pisqui MC	2	45	44	8	Rojo	x				4795	16.810	78.590	450	11.894	366	28.030	14.983	2824	60	<LOD	217	34.280	<LOD	25	22	89	21	10	112	95	18	170	11	<LOD	162	24	<LOD	<LOD
1785	Pisqui MC	3	ND	ND	9	Base					10.405	66.234	180.027	1067	4244	<LOD	24.435	12.604	3654	95	<LOD	861	35.754	<LOD	29	15	115	24	9	138	75	26	152	12	<LOD	330	28	14	<LOD
1786	Pisqui MC	3	ND	ND	10	Rojo	x				8092	46.732	174.533	1010	1811	330	30.988	9212	3985	28	91	460	61.705	<LOD	24	12	111	17	9	128	75	28	166	13	<LOD	300	24	13	<LOD
1787	Pisqui MC	3	ND	ND	11	Negro		x			4914	0.4550	41.884	1103	4444	842	20.408	13.657	3126	51	<LOD	3576	31.351	<LOD	22	9	102	18	7	119	69	25	173	13	<LOD	309	21	13	<LOD
1788	Pisqui MC	3	ND	ND	12	Blanco	x				2516	0.1930	33.564	564	4193	21.719	15.825	3327	17.364	<LOD	<LOD	160	16.285	8	25	12	88	20	8	130	75	26	156	15	<LOD	342	25	11	<LOD
1790	Pisqui MC	3	ND	ND	13	Rojo			x		4000	<LOD	23.495	511	2495	30.299	4667	3291	21.835	<LOD	<LOD	658	14.229	<LOD	21	<LOD	121	9	<LOD	90	53	20	163	10	<LOD	375	21	<LOD	<LOD
1791	Pisqui NE	4	53	53	14	Base					5138	25.186	98.426	840	4266	384	27.828	14.411	3495	102	<LOD	438	32.577	<LOD	27	23	114	22	7	118	111	26	146	11	<LOD	388	29	13	<LOD
1793	Pisqui NE	4	53	53	15	Rojo	x				6078	30.290	115.792	1030	2526	940	28.506	9092	3820	70	<LOD	287	54.055	<LOD	26	15	90	18	6	109	91	27	143	10	<LOD	295	23	15	<LOD
1794	Pisqui NE	4	53	53	16	Negro		x			4767	22.340	88.631	2173	2864	818	19.981	21.789	2824	60	95	5605	63.646	<LOD	25	14	82	13	<LOD	112	92	28	158	12	<LOD	162	28	20	<LOD
1795	Pisqui NE	4	53	53	17	Blanco	x				5900	16.638	83.101	1652	3931	1235	25.078	10.752	3555	28	65	357	55.577	<LOD	27	16	92	20	4	108	85	25	150	13	<LOD	343	33	17	<LOD
1796	Pisqui NE	5	26	34	18	Base					5908	40.067	117.986	1009	6335	<LOD	24.374	22.919	3161	64	<LOD	175	41.251	<LOD	31	39	138	30	13	134	153	29	135	11	<LOD	186	24	13	<LOD
1797	Pisqui NE	5	26	34	19	Negro		x			6914	4639	35.753	1364	1246	437	10.805	30.099	2260	<LOD	<LOD	8345	15.811	<LOD	21	<LOD	52	17	<LOD	95	111	23	119	11	<LOD	101	17	20	<LOD
1798	Pisqui NE	5	26	34	20	Blanco	x				4306	2501	35.603	331	5044	3984	22.226	8073	3124	<LOD	<LOD	479	8546	<LOD	26	8	60	22	8	113	92	28	143	14	<LOD	195	16	14	<LOD
1799	Pisqui NE	5	26	34	21	Rojo			x		4585	5526	50.354	617	3949	571	23.335	4845	3273	<LOD	<LOD	202	24.917	<LOD	26	10	71	22	7	115	92	24	149	14	<LOD	256	24	11	<LOD
1800	Pisqui NE	6	28	32	22	Base					8728	64.923	157.551	1688	4840	<LOD	33.996	28.451	3641	100	<LOD	500	35.250	<LOD	29	25	138	21	10	126	126	31	126	11	<LOD	331	42	10	<LOD
1801	Pisqui NE	6	28	32	23	Rojo	x				4560	5258	42.190	914	1495	502	15.822	15.114	3037	34	97	451	52.019	<LOD	25	22	108	19	7	114	108	26	127	10	<LOD	359	26	12	<LOD
1802	Pisqui NE	6	28	32	24	Negro		x			5909	5952	41.582	1385	<LOD	636	12.776	31.978	3048	106	<LOD	4248	29.399	<LOD	24	15	60	14	5	93	102	37	151	11	<LOD	229	32	15	13
1803	Pisqui NE	6	28	32	25	Blanco	x				4211	15.958	93.956	621	5850	<LOD	11.075	6132	2839	98	<LOD	117	17.460	5	24	21	77	21	9	99	128	50	163	13	<LOD	314	30	12	<LOD
1805	Yarinacocha	7	29	33	26	Base					4836	32.574	127.788	4868	5832	<LOD	17.327	29.667	3163	52	<LOD	285	27.844	32	23	16	147	27	63	89	188	20	175	12	<LOD	169	166	15	<LOD
1806	Yarinacocha	7	29	33	27	Rojo	x				4463	2873	37.124	158	4811	408	12.940	5820	3592	<LOD	<LOD	227	55.241	24	29	12	250	36	119	88	172	25	185	14	<LOD	164	302	21	<LOD
1807	Yarinacocha	7	29	33	28	Negro		x			5423	12.742	62.528	4259	2486	369	15.276	28.170	3980	76	72	5621	12.803	<LOD	25	16	107	30	50	93	185	26	171	12	6	240	128	15	<LOD
1808	Yarinacocha	7	29	33	29	Blanco	x				3653	0.8951	47.036	266	6856	585	32.140	5124	4866	56	<LOD	144	21.037	60	29	22	194	43	114	106	191	29	165	13	<LOD	232	312	15	<LOD
1809	Yarinacocha	8	30	ND	30	Base					4399	11.186	79.175	647	6198	<LOD	13.368	10.035	2164	69	<LOD	151	29.348	55	21	15	10.532	56	126	79	105	23	125	8	<LOD	197	339	16	<LOD
1810	Yarinacocha	8	30	ND	31	Rojo-naranja	x				4898	5840	47.549	257	5260	<LOD	10.609	4653	2469	<LOD	<LOD	227	50.784	<LOD	22	14	341	25	77	69	83	20	126	10	<LOD	189	192	15	<LOD
1811	Yarinacocha	8	30	ND	32	Negro		x			7012	8100	48.439	2194	4060	248	12.360	31.357	2308	32	94	12.185	9240	<LOD	23	<LOD	130	26	85	71	85	28	158	9	<LOD	238	240	16	<LOD
1812	Yarinacocha	8	30	ND	33	Blanco	x				3368	44.731	121.598	254	6871	177	22.988	3892	5965	21	<LOD	123	16.806	26	29	16	133	31	53	99	91	27	207	16	<LOD	274	140	14	<LOD
1813	Yarinacocha	9	ND	ND	34	Base					3975	6725	54.434	447	16.648	279	10.015	26.518	2335	43	<LOD	179	21.185	61	24	13	169	43	158	79	127	23	147	9	<LOD	134	437	22	<LOD
1814	Yarinacocha	9	ND	ND	35	Negro		x			5231	7293	46.053	3294	3425	737	11.930	23.879	3999	182	<LOD	4213	28.360	<LOD	25	<LOD	96	32	121	76	105	28	158	12	<LOD	119	326	23	<LOD
1815	Yarinacocha	9	ND	ND	36	Blanco	x				4627	6353	42.525	635	9694	468	10.415	16.603	3290	<LOD	<LOD	697	21.463	29	27	26	173	52	161	99	143	27	170	14	<LOD	111	469	28	<LOD
1816	Yarinacocha	9	ND	ND	37	Rojo-naranja	x				4290	11.246	67.932	923	6910	311	15.235	11.434	4455	56	61	669	26.648	15	28	19	202	42	115	96	121	24	177	13	<LOD	95	323	18	<LOD
1817	Iparia	10	48	50	38	Base					4219	12.892	74.703	1028	7849	99	11.590	9845	2049	31	<LOD	141	25.265	7	27	38	165	20	8	99	76	28	123	10	<LO				

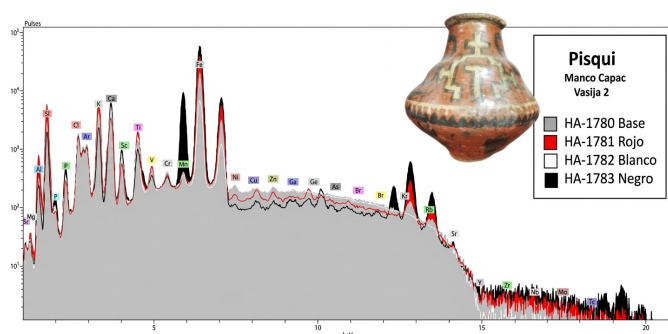


Figura 2. Análisis pXRF de vasija 2, Pisqui, por color.

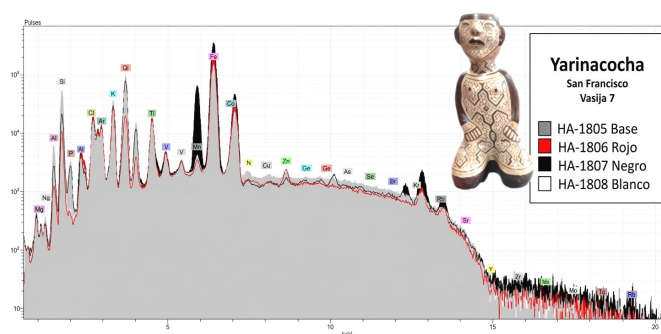


Figura 3. Análisis pXRF de vasija 7, San Francisco, por color.

do potenciales zonas de procedencia entre el Bajo, Medio y Alto Ucayali (Aguirre *et al.* 2026).

RESULTADOS

1. Disociación geoquímica entre pastas y pigmentos colorantes

Los perfiles espectrales procesados a partir de la tabla 1 confirman una separación geoquímica neta entre la composición elemental de las pastas estructurales y las capas de color (figuras 2 a 4). Mientras que las pastas de las vasijas de los tres sectores reflejan una matriz homogénea compatible con los sedimentos aluviales locales cuaternarios del Ucayali (ricos en cuarzo detrítico y micas alteradas), los engobes y pinturas aplicadas exhiben concentraciones anómalas e hiperenriquecidas de metales de transición como el hierro, alcanzando hasta 66.413 ppm en engobes rojos y el manganeso superando los 12.000 ppm en trazos negros (tabla 1). Este comportamiento confirma el postulado etnoarqueológico de DeBoer y Lathrap (1979) y refleja el transporte e introducción de minerales alóctonos procedentes de formaciones geológicas estables no locales (Roddaz *et al.* 2005; Wedepohl 1995).

2. La geoquímica de la cuenca: el modelo Mn-Sr-Zr

La respuesta a la interrogante etnográfica podría observarse en la firma geoquímica de los depósitos sedimentarios. Estudios arqueométricos recientes demostraron que la variabilidad geoquímica de la cuenca del Ucayali puede resumirse mediante el modelo Mn-Sr-Zr, útil para discriminar áreas de procedencia de las materias primas (Aguirre *et al.* 2026). El presente trabajo utiliza ese marco como punto de partida para analizar una dimensión distinta: la geografía tecnológica

de los pigmentos y su relación con las decisiones de la producción alfarera. Los sedimentos en suspensión procedentes de los Andes orientales se depositan diferencialmente según la energía del agua, concentrando elementos traza que definen tres dominios cromáticos y tecnológicos mediante el modelo Mn-Sr-Zr (tabla 2).

a. Bajo Ucayali (río Pisqui): el dominio del zirconio y la refractariedad del rojo

Se caracteriza por depósitos de alta energía sedimentaria donde el agua fluye con mayor velocidad y presentan enriquecimiento en minerales pesados que resisten la meteorización. Esto se traduce en valores anómalos de zirconio ($Zr > 0.025$ ppm). Las arcillas obtenidas en estos sectores, de colores terrosos, pardos y ocre (*mashinti*), poseen cuarzo microcristalino que actúa como un desgrasante natural. Esto otorga una alta *refractariedad* y resistencia al *shock* térmico, propiedades ideales para pigmentos que deben soportar la cocción a fuego abierto, donde las temperaturas oscilan críticamente entre los 600 y 800 °C bajo atmósferas fluctuantes, o para la manufactura de las vasijas de cocina utilitaria (*kenti*). Destaca, además, el uso de engobe rojo de base en lugar de blanco en las vasijas de Pisqui, por la abundancia y calidad de esta materia prima en forma inmediata.

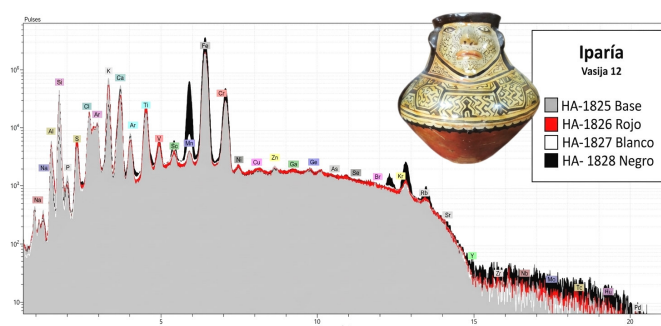


Figura 4. Análisis pXRF de vasija 12, Iparía, por color.

Tabla 2. Aporte mineral: posible transferencia de microelementos.

Sector de la Cuenca	Características geoquímicas observadas	Tipo de contenedor
Bajo Ucayali (Pisqui)	Alta variabilidad en Y. Firmas consistentes con sedimentos de inundación reciente.	Vasijas de cocción no decoradas. Vasijas de servicio pintadas (tradición Shipibo).
Ucayali Medio (Yarinacocha)	Perfil mineralógico estable, posiblemente influenciado por la sedimentación lacustre.	Vasijas de servicio pintadas (tradición Shipibo).
Alto Ucayali (Iparía)	Mayor concentración relativa de elementos como Y, indicando fuentes de arcilla de zonas más altas o menos lavadas.	Vasijas de servicio pintadas (tradición Shipibo).

b. Ucayali Medio (Yarinacocha): el dominio del estroncio y la estabilización del blanco

En los ambientes de sedimentación *léntica* o de muy baja energía, típicos de las cochas y meandros abandonados (como el sector de Yarinacocha), decantan las partículas más finas. Geoquímicamente, estos depósitos muestran altas concentraciones de estroncio ($\text{Sr} > 0.018 \text{ ppm}$).

Desde la perspectiva tecnológica, estas arcillas ricas en illita y esmectita, con muy bajo contenido de hierro libre, son fundamentales para la producción del *moash* (blanco). Su extrema finura proporciona la plasticidad necesaria para adherirse como engobe sobre la vasija cruda sin agrietarse durante la contracción por secado, creando un fondo claro y liso que maximiza el contraste óptico de las líneas *kené*.

c. Alto Ucayali: el dominio del manganeso y la vitrificación del negro

El pigmento negro (*itanhuana*) representa la elección tecnológica más sofisticada. Los análisis de pXRF indican concentraciones masivas de manganeso ($\text{Mn} > 2000 \text{ ppm}$) y hierro (Fe) en estos depósitos. DeBoer y Lathrap (1979) notaron el celo con el que las alfareras resguardaban y preparaban estas rocas oscuras.

Geoquímicamente, el manganeso no solo actúa como un cromóforo potente (pigmento), sino que funciona como un fundente natural. Al aplicarse sobre el engobe blanco y someterse a temperaturas de cocción en atmósferas oxidantes (típicas de las fogatas abiertas

amazónicas, $\sim 600\text{-}800^\circ\text{C}$), el manganeso reduce el punto de fusión local de la sílice. El resultado es una vitrificación incipiente que fija las intrincadas líneas geométricas negras de forma indeleble con la matriz cerámica, confiriéndole su característica textura ligeramente brillante, resistencia al desgaste mecánico y protección contra la lixiviación del agua durante el servicio del *masato*.

DISCUSIÓN

A continuación se describen las características de los colores según los resultados de la pXRF y la inspección técnica de los contenedores:

Blanco/crema (base y engobe)

Es el color predominante en la alfarería de servicio (especialmente en el Ucayali Medio y Alto). Su composición se logra mediante la aplicación de arcillas primarias muy puras ricas en alúmina (Al_2O_3) y bajas en hierro. Su característica geoquímica está definida por presentar altas concentraciones de silicio (Si) y potasio (K) (tablas 1 a 3). Funcionalmente, estas arcillas blancuecinas actuaron como el lienzo o fondo para la iconografía *kené* desde principios del siglo XX al menos (Myers 2001).

Rojo (decoración y engobe/baño)

Presente en engobes totales o diseños lineales bícromos. Respecto a su composición, se basa en hematita

Tabla 3. Resumen de elementos por color.

Color	Elemento Clave	Zona de Mayor Concentración	Estado Tecnológico
Blanco	Si, Al	Ucayali Medio (Yarinacocha)	Engobe pulido / Base Kené
Rojo	Fe, Mn	Alto Ucayali	Aplicación por pincel
Negro	Mn, Mg, C	Ucayali	Pintura mineral o carbón de uso
Ocre	K, Ca, Rb	Bajo Ucayali / Pisqui	Pasta natural sin decoración

(Fe₂O₃). En la zona del Alto Ucayali el rojo es más intenso y estable. Los análisis muestran una correlación con niveles elevados de manganeso (Mn), el cual actúa como estabilizador del color frente a las variaciones de temperatura en la cocción (tablas 1 y 3). Por su textura, se infiere una aplicación estriada (uso de pincel) y, en algunos casos, una vitrificación incipiente que le otorga un brillo característico.

Negro (pintura y residuos)

Este color presenta dos naturalezas químicas distintas en la muestra. Primero una pintura mineral utilizada para los diseños de trazo fino y cuerpo relleno de tipo *kené*. Es rica en manganeso (Mn) y magnesio (Mg) (tablas 1 a 3). A diferencia del rojo, el negro decorativo busca una atmósfera de cocción reductora localizada o el uso de resinas poscocción (como el *pachaco*) para fijar el tono.

En el segundo caso se trata de negro de humo (uso funcional), característico de las vasijas de cocción del Bajo Ucayali y Pisqui, mediante una saturación de carbono por exposición directa al fuego.

Pardo/ocre (pastas y no decorados)

Color base de los contenedores de producción de bebidas fermentadas (*masato*) y de cocción. Se trata de una variante de recipientes diseñados para ser expuestos al fuego. La química de las pastas refleja la composición elemental de los sedimentos del Ucayali, con una relación equilibrada de rubidio (Rb) y estroncio (Sr) (tabla 1).

DIFERENCIACIÓN REGIONAL

La geoquímica de estas arcillas presenta características singulares potenciales que podemos resumir de la siguiente manera (tabla 3). A continuación se analiza cómo este elemento influye en la durabilidad y fijación de las pinturas (tabla 4).

Estabilidad térmica y vitrificación incipiente

En el Alto Ucayali, las concentraciones de manganeso son superiores a las registradas en el Bajo Ucayali. Químicamente, el manganeso funciona como un fundente potente. Esto permite la adherencia o fijación de la pintura/engobe, ya que, durante la cocción, el manganeso reduce el punto de fusión de la sílice en la superficie de la pintura. Esto crea una vitrificación incipiente que fija el pigmento negro al engobe blanco o base. Esta unión vítrea hace que los diseños del Alto Ucayali sean mucho más resistentes a la abrasión física y al lavado en comparación con las pinturas de resina orgánica usadas en otras zonas amazónicas, que tienden a descascararse con el tiempo.

Contraste cromático y resistencia a la oxidación

El manganeso es altamente resistente a las atmósferas oxidantes de los hornos abiertos utilizados por los grupos shipibo-conibo. Esto permite la fijación y permanencia del color, ya que, mientras los realizados a base de carbono (humo) pueden desaparecer si la temperatura sube demasiado o si hay mucho oxígeno, los óxidos de manganeso (como la pirolusita) se mantienen negros o café-oscuros estables. La alta densidad mineral de estos pigmentos permite trazos más finos y definidos, característicos de la iconografía shipibo-conibo del Alto y Medio Ucayali, donde el contraste entre el fondo claro (rico en Sr) y el trazo oscuro (rico en Mn) es máximo.

En el Bajo Ucayali, los negros decorativos son menos frecuentes y suelen ser más tenues o lavados. La menor presencia de manganeso obliga al uso de mezclas con arcillas ferruginosas, lo que produce tonos más pardos que negros.

La tabla 4 presenta un diagnóstico de procedencia que utiliza los tres elementos trazadores más robustos identificados en el estudio (Mn, Sr, Zr) y cómo estos

Tabla 4. Diagnóstico geoquímico de conocimiento empírico del paisaje mineral (cuenca del Ucayali).

Zona Geográfica	Elemento diagnóstico			Diagnóstico del Color y Pasta
	Manganeso (Mn)	Estroncio (Sr)	Zirconio (Zr)	
Alto Ucayali (Iparía)	Muy Alta (> 2000 ppm)	Media (0.008 ppm)	Baja-Media (0.015 ppm)	Pinturas negras metálicas, muy estables y vitrificadas. Diseños <i>Kené</i> de gran nitidez.
Medio Ucayali (Yarinacocha)	Media (1000 ppm)	Muy Alta (> 0.018 ppm)	Baja (0.012 ppm)	Engobes blancos cremosos y homogéneos. Pastas de grano muy fino (sedimento lacustre).
Bajo Ucayali (Pisqui)	Baja (< 800 ppm)	Media (0.009 ppm)	Muy Alta (> 0.025 ppm)	Pastas pardas con alta resistencia mecánica. Presencia de micas y arenas pesadas visibles.

elementos pueden influir en la nitidez, durabilidad y fijación de las pinturas. Estos valores permiten discriminar entre las arcillas de transporte andino (Ucayali) y las de la llanura amazónica antigua, así como la energía del transporte hídrico (Bajo vs. Alto).

INTEGRANDO LA ARQUEOMETRÍA Y LA ETNOARQUEOLOGÍA

La etnografía describe largos desplazamientos para obtener determinados pigmentos. Los resultados arqueométricos permiten comprender que dichos desplazamientos no respondían únicamente a preferencias estéticas, sino al conocimiento acumulado sobre el comportamiento térmico y mineralógico de las materias primas. Las decisiones de aprovisionamiento constituyen, por tanto, una estrategia tecnológica dirigida a garantizar la estabilidad de la decoración durante la cocción y el uso cotidiano de las vasijas.

Los resultados arqueométricos permiten visibilizar una correspondencia entre los datos geoquímicos y las rutas etnográficas registradas por DeBoer y Lathrap (1979), mostrando que el comportamiento espacial de las comunidades shipibo-conibo obedece a un agudo entendimiento empírico de la geología regional.

La integración de estos resultados mediante la proyección de indicadores geoquímicos (modelo Mn-Sr-Zr) confirma que la movilidad logística observada en la etnografía tradicional no responde a un conservadurismo estético estático, sino a un control fisicoquímico riguroso de las materias primas que materializa y repro-

duce conocimientos acumulados sobre el comportamiento térmico y mineralógico, dirigido a garantizar la estabilidad de la decoración durante la cocción (Quezada *et al.* 2010) y el uso cotidiano de las vasijas.

Si bien los suelos amazónicos son globalmente ricos en óxidos de hierro producto de la laterización intensa (oxisoles y ultisoles), no cualquier óxido sirve para la alfarería fina. En su labor, las alfareras shipibo-conibo evitan de forma deliberada el uso de los abundantes suelos arcillosos hidromórficos de las riberas inmediatas (oxisoles altamente lixiviados) debido a que su alto contenido de hierro hidratado (goethita) provocaría el viraje del color hacia tonos pardos oscuros, descascados o la volatilización del pigmento durante la cocción. Así, la decisión de viajar más de 150 km a Canshahuaya por caolín blanco (*moash*), o más de 100 km al Pisqui por negro de manganeso (*itanhuana*), es una adaptación obligada para estabilizar la pintura. Utilizar arcillas ricas en hierro de las riberas inmediatas para pintar resultaría en colores que se volatilizarían, oscurecerían o desprenderían durante el *shock* térmico de la cocción.

El análisis de componentes principales (PCA) aplicado a los datos de la pXRF revela agrupaciones coherentes que coinciden con la «geografía del color» (figura 5). Esto demuestra que las redes de interacción social shipibo-conibo están intrínsecamente ligadas a la disponibilidad geoquímica del paisaje, donde el estroncio (Sr) emerge como el indicador de procedencia más sensible para distinguir entre las cuencas del Ucayali y otras más antiguas del interior amazónico (Baxter 2003; Aguirre *et al.* 2026).

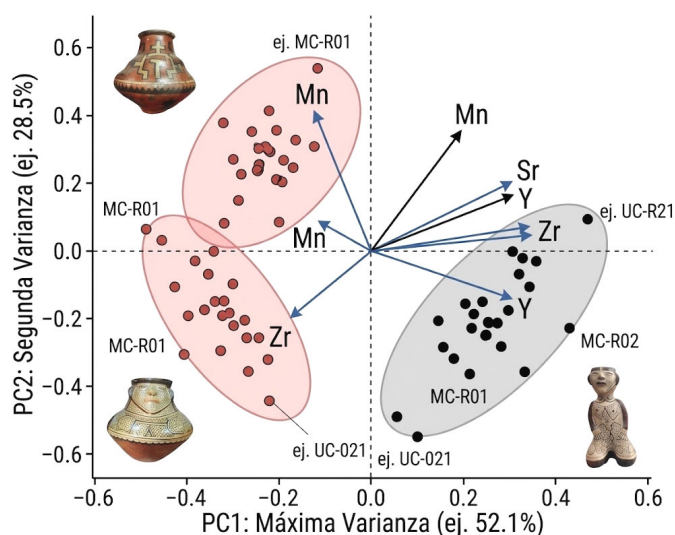


Figura 5. PCA de la geografía del color de la cuenca del río Ucayali.

La cerámica pintada shipibo-conibo es la cristalización material de complejas redes de interacción socio-ambiental. La aplicación de la pXRF demuestra que la variabilidad química en la cuenca del Ucayali proporciona «canteras naturales» con propiedades reológicas y térmicas altamente específicas.

Las observaciones de DeBoer y Lathrap (1979) sobre la movilidad por recursos pigmentarios encuentran su validación arqueométrica, donde la necesidad de viajar cientos de kilómetros no responde a un capricho tradicional, sino a un control pirotecnológico estricto: el manganeso para la vitrificación del diseño, el estroncio asociado a las arcillas finas para la adherencia del engobe base y el zirconio como indicador de resistencia térmica.

En la Amazonía peruana, el arte, la identidad y la química mineral operan como un sistema indivisible.

CONCLUSIONES

Este estudio demuestra que la denominada «geografía del color» no representa únicamente la distribución espacial de pigmentos minerales, sino una organización tecnológica del paisaje basada en el conocimiento empírico de las propiedades fisicoquímicas de cada materia prima. La selección diferencial de arcillas, engobes y pigmentos permitió optimizar la adherencia, la estabilidad térmica y la resistencia de la decoración *kené*, revelando que la producción cerámica shipibo-conibo constituye un sistema tecnológico altamente especializado. En este contexto, el modelo Mn-Sr-Zr deja de ser únicamente un indicador potencial de procedencia para convertirse en una herramienta que explica la funcionalidad tecnológica de los materiales utilizados en la producción cerámica.

Agradecimientos

Este trabajo fue parte de las actividades de talleres y proyectos de cooperación internacional entre los investigadores de Argentina, Chile y Perú organizadas por la Escuela de Posgrado y del proyecto 2025-2026 del grupo de investigación GIAMAR de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Pucallpa, Perú, «Procesos fermentativos del *masato* de yuca (*Manihot esculenta*) a partir de tecnologías tradicionales de la cuenca del Ucayali, Perú. Implicancias socioculturales, sanitarias, nutricionales y su potencial biotecnológico y productivo-comercial con sello de origen Ucayali-Amazonía». Agradecemos en especial a Martín Ccorisapra R. y a Freddy Zevallos S. por la acogida en el Museo Kené de Yarinacocha y por posibilitar el trabajo con parte de la colección de cerámica del museo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIRRE, N. ET ALII. 2026. Análisis geoquímico (pXRF) de cerámica etnográfica y arqueológica de la cuenca media del río Ucayali, Alta Amazonía del Perú. *Arqueología Iberoamericana* 58: 31-40.
- BAXTER, M.J. 2003. *Statistics in Archaeology*. Londres/Nueva York: Oxford University Press.
- BELAUNDE, L. 2009. *Kené: arte, ciencia y tradición en diseño*. Lima: Instituto Nacional de Cultura.
- BROCHADO, J.P. 1984. *An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture into Eastern South America*. Tesis doctoral. University of Illinois at Urbana Champaign.
- CARRANZA, J.A. ET ALII. 2016. Una colección de cerámica Isconahua procedente del Alto Utuquinia. Ucayali Central, Perú. *Estudios Amazónicos* 13, 11: 55-84.
- DEBOER, W.R.; D.W. LATHRAP. 1979. The Making and Breaking of Shipibo-Conibo Ceramics. En *Ethnoarchaeology: Implications of Ethnography for Archaeology*, ed. C. Kramer, pp. 102-138. Columbia University Press.
- DEBOER, W.R.; J.S. RAYMOND. 1987. Roots revisited: The origins of the Shipibo art style. *Journal of Latin American Lore* 13, 1: 115-132.

- GEBHART-SAYER, A. 1985. The Geometric Designs of the Shipibo-Conibo in Ritual Context. *Journal of Latin American Lore* 11, 2: 143-175.
- HUNT, A.M.; R.J. SPEAKMAN. 2015. Portable X-ray fluorescence analysis of ceramics: A review. *Archaeometry* 57, 4: 607-631.
- LATHRAP, D.W. 1970. *The Upper Amazon*. Nueva York: Praeger Publishers.
- LATHRAP, D.W. ET ALII. 1985. Further Discussion of the Roots of the Shipibo Art Style: A Rejoinder to DeBoer and Raymond. *Journal of Latin American Lore* 13, 2: 225-271.
- MYERS, T.P. 1976. Isolation and Ceramic Change: A Case from the Ucayali River, Peru. *World Archaeology* 7, 3: 333-351.
- MYERS, T.P. 2001. El arte tradicional de los cocamas, omaguas y cocamillas. *Kanatari* 18, 884: 8-9.
- MYERS, T.P. 2004. Historical perspectives on Amazonian ceramics. En *Amazonian Dark Earths: Past, Present, Future*, ed. E.J. Kleijer, pp. 15-32. Springer.
- MCCORMICK, D.R. 2013. *Exploring Potential Applications of Portable X-ray Fluorescence on Earthen Materials from Southeast Mesoamerica*. MA thesis. Tampa: Department of Anthropology, University of South Florida, Tampa. <<http://scholarcommons.usf.edu/etd/4540>>.
- OZORIO, F.; R. TORINO. 2020. Sobre la materialidad de los encuentros entre los tupi-guaraní y los no tupi. *Comechingonia* 24, 3: 195-224.
- QUESADA, C.A. ET ALII. 2010. Variations in chemical and physical properties of Amazon forest soils in relation to their genesis. *Biogeosciences* 7: 1515-1541. <<https://doi.org/10.5194/bg-7-1515-2010>>.
- RAYMOND, J.S. ET ALII. 1975. *Cumancaya: A Lecturing Tradition of the Peruvian Montaña*. Department of Archaeology, University of Calgary.
- RODDAZ, M. ET ALII. 2005. Controls on the chemical composition of Tertiary mudrocks of the Solimões Basin (Western Amazonia, Brazil): Implications for source-rock composition and paleoalteration. *Sedimentary Geology* 175, 1-4: 89-114.
- ROE, P.G. 1980. Art and Residence Among the Shipibo Indians of Peru: A Study in Microacculturation. *American Anthropologist* 82, 1: 42-71. <<https://anthrosource.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1525/aa.1980.82.1.02a00030>>.
- ROSEVELT, A.C. 2024. Animism in the Polychrome Tradition of Amazonia. En *Archaeology in a Living Landscape: Envisioning Nonhuman Persons in the Indigenous Americas*, eds. B.K.S. Woodfill & L.R. Henderson, pp. 259-292.
- SPEAKMAN, R. ET ALII. 2011. Sourcing ceramics with portable XRF spectrometers? A comparison with INAA using Mimbres pottery from the American Southwest. *Journal of Archaeological Science* 38: 3483-3496.
- TANASI, D. ET ALII. 2017. Provenance Study of Prehistoric Ceramics from Sicily: A Comparative Study between pXRF and XRF. *Open Archaeology* 3: 222-234.
- TYKOT, R.H. ET ALII. 2013. Advantages and Disadvantages of pXRF for Archaeological Ceramic Analysis: Prehistoric Pottery Distribution and Trade in NW Florida. En *Archaeological Chemistry VIII*, eds. R.A. Armitage & J.H. Burton, pp. 233-244. American Chemical Society.
- WEDEPOHL, K.H. 1995. The composition of the continental crust. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 59, 7: 1217-1232.