

---

# CONSUMO PREHISPÁNICO DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS EN EL NORTE DE CHILE SUGIERE REDES TEMPRANAS DE INTERCAMBIO CON EL ALTIPLANO CENTRAL Y LA AMAZONÍA

---

Juan Pablo Ogalde, Bernardo T. Arriaza, Calogero M. Santoro, José M. Capriles,  
Giannina Puddu, Paula C. Ugalde y Francisco Rothhammer

## RESUMEN

Con el fin de contrastar la hipótesis de la existencia de una vasta red de intercambio cultural prehispánico entre la región amazónica, el altiplano central y la costa del Pacífico, se analiza la evidencia arqueológica relacionada con el consumo y uso de sustancias psicoactivas en el Norte de Chile. Se

interpreta luego la evidencia registrada configurando algunas propuestas en torno a las formas de manejo y la posible farmacoterapia vinculada a su consumo, para finalmente situar esta praxis en un contexto cultural, geográfico y cronológico más específico.

## Introducción

El estudio de los factores que incidieron en el desarrollo de la complejidad cultural en la costa de Ecuador, Perú y norte de Chile ha sido objeto de numerosas indagaciones arqueológicas desde comienzos del siglo pasado, cuando Max Uhle (1920) planteó su conocida hipótesis inmigracionista, que priorizaba influencias mesoamericanas en sus inicios. Fue el geógrafo cultural Carl O. Sauer (1952) quien, con bastante anticipación, destacó la importancia de contactos amazónicos en el origen del cultivo de tubérculos nativos comestibles como la oca y el ullucu, además de la quinua. El arqueólogo peruano Julio César Tello (1960) compartió la opinión de Sauer, agregando a la lista de cultivos de origen tropical especies como la yuca, el camote, la

calabaza, el zapallo y el pallar. Recientemente, el hallazgo en zonas desérticas cercanas a la costa norte de Chile de plantas psicoactivas, semillas y cultivos de origen tropical, sirvió de base para plantear la posible existencia de redes tempranas de intercambio entre pescadores de la costa del Pacífico, poblaciones andinas y grupos amazónicos (Rothhammer *et al.*, 2009; Dillehay, 2014).

Con el objeto de contribuir a validar esta hipótesis, examinamos inicialmente la variación de ADN mitocondrial antiguo entre sitios arqueológicos ubicados en los valles de Cochabamba y poblaciones arqueológicas del altiplano boliviano (Tiwanaku), sur del Perú y la Amazonia (Orellana *et al.*, 2014a). Posteriormente, estudiamos piezas arqueológicas con iconografía Tiwanaku (ca. 1500-850 A.P.) del Museo

Nacional de Arqueología, del Museo Regional de Tiwanaku (La Paz, Bolivia) y del sitio arqueológico Pariti (Lago Titicaca, Bolivia) con la intención de identificar representaciones de fauna que vinculasen la región altiplánica con las tierras bajas amazónicas (Orellana *et al.*, 2014b).

Continuando con el desarrollo de esta línea de investigación, en el presente trabajo examinaremos evidencia relacionada con plantas psicoactivas, incluyendo psicotrópicas o alucinógenas, de las cuales se reconocen numerosas especies domesticadas en América.

## Evaluación de la evidencia existente

Entre las plantas americanas con efecto psicoactivo se destacan *Erythroxylum coca* (coca), *Banisteriopsis caapi* (yajé o

ayahuasca), *Lophophora williamsii* (peyote), *Echinopsis lageniformis* (achuma), *Nicotiana tabacum* (tabaco) *Anadenanthera colubrina* y *A. peregrina* (vilca o cebil) y ciertas variedades de hongos (Schultes y Hofmann, 1980 y 2000; Smet, 1985; Carlini, 2003; Nichols, 2004; Halpern y Sewel, 2005). Evidencia temprana del uso de sustancias psicoactivas involucran semillas de peyote y de *Sophora secundiflora* halladas con restos botánicos del vegetal alucinógeno *Ugnadia speciosa*, en varios sitios arqueológicos de Texas y el norte de México, con fechas estimadas entre 6440 y 5000 A.P. (Schultes y Hofmann, 1980; Furst, 1994; Terry *et al.*, 2006).

Cabe señalar que algunas sustancias psicoactivas tuvieron que ser dosificadas mediante un elaborado manejo técnico

---

## PALABRAS CLAVE / América Prehispánica / Norte de Chile / Redes de Intercambio / Sustancias Psicoactivas /

---

Recibido: 28/04/2016. Modificado: 29/06/2017. Aceptado: 30/06/2017.

**Juan Pablo Ogalde.** Maestría en Antropología, Universidad Católica del Norte, Chile. Estudiante de doctorado, Universidad de Tarapacá (UTA), Chile.

**Bernardo T. Arriaza.** Ph.D. en Antropología Física, Arizona State University, EEUU. Investigador, Instituto de Alta Investigación (IAI), Universidad de Tarapacá, Chile.

**Calogero M. Santoro.** Ph.D. en Arqueología, Cornell University, EEUU. Profesor, IAI-Universidad de Tarapacá, Chile.

**José M. Capriles.** Ph.D. en Ciencias Antropológicas, Washington University, St. Louis, EEUU. Profesor, Pennsylvania State University, EEUU.

**Giannina Puddu.** Máster en Metodología de Investigación en

Ciencias Sociales y de la Salud, Universidad Autónoma de Madrid, España. Profesora, IAI-Universidad de Tarapacá, Chile.

**Paula C. Ugalde.** Arqueóloga, Universidad de Chile. Estudiante de Doctorado, University of Arizona, EEUU.

**Francisco Rothhammer** (Autor de correspondencia). Doctor en Ciencias, Universidad de Chile.

Profesor, Universidad de Tarapacá, Chile. Dirección: Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá, Antofagasta 1520, Arica, Chile. e-mail: franciscorothhammer@gmail.com

## PRE-HISPANIC CONSUMPTION OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCES IN NORTHERN CHILE SUGGESTS EARLY EXCHANGE NETWORKS WITH THE CENTRAL ALTIPLANO AND THE AMAZON REGION

Juan Pablo Ogalde, Bernardo T. Arriaza, Calogero M. Santoro, José M. Capriles, Giannina Puddu, Paula C. Ugalde and Francisco Rothhammer

### SUMMARY

*In order to contrast the hypothesis of the existence of a vast cultural exchange network between the Amazon Region, the Central Altiplano and the Pacific coast, the archaeological evidence related to the consumption of psychoactive substances in Northern Chile is examined. The avail-*

*able evidence is interpreted configuring some propositions concerning the manners of handling and the possible pharmacotherapy associated to the consumption, to place this praxis in a more specific cultural geographical and chronological context.*

## CONSUMO PRÉ-HISPÁNICO DE SUBSTÂNCIAS PSICOATIVAS NO NORTE DO CHILE SUGERE REDES TEMPRANAS DE INTERCÂMBIO COM O ALTIPLANO CENTRAL E A AMAZÔNIA

Juan Pablo Ogalde, Bernardo T. Arriaza, Calogero M. Santoro, José M. Capriles, Giannina Puddu, Paula C. Ugalde e Francisco Rothhammer

### RESUMO

*Com o fim de contrastar a hipótese da existência de uma vasta rede de intercâmbio cultural pré-hispânico entre a região da Amazônia, o altiplano central e a costa do Pacífico, se analisa a evidência arqueológica relacionada com o consumo e uso de substâncias psicoativas no Norte do Chile. In-*

*terpreta-se logo a evidência registrada configurando algumas propostas em torno às formas de manejo e a possível farmacoterapia vinculada ao seu consumo, para finalmente situar esta práxis em um contexto cultural, geográfico e cronológico mais específico.*

que requirió de un período de entrenamiento. Por ejemplo, las semillas de *S. secundiflora* contienen el alcaloide [1R]-1,2,3,4,5,6-hexahidro-1r,5c-metanopirido-<1,2a><1,5>-diazocin-8-on (citisina), que en dosis excesivas es altamente tóxico, provocando náuseas, convulsiones, delirios e incluso la muerte por paro respiratorio (Schultes y Hofmann, 2000).

En América del Sur son numerosas las plantas que contienen sustancias químicas psicoactivas tales como triptaminas,  $\beta$ -carbolinas, tropanos y fenetilaminas (Escohotado, 1980; Schultes y Hofmann, 1980, 2000; Smet, 1985; Furst, 1994; Carlini, 2003; Nichols, 2004; Halpern y Sewel, 2005), conociéndose su uso en poblaciones originarias de la Amazonía peruana, colombiana y brasileña (Weiskopf, 2005). Existe cierta evidencia indirecta del uso de *E. coca* a través de la producción especializada de calcita durante la fase Tierra Blanca en el Valle de Zaña, costa norte de Perú entre 7000 y 6000 A.P. (Rossen y Dillehay, 2001). Es un hecho conocido que en los Andes

Centro Sur, el registro arqueológico del uso de psicoactivos incluye objetos para esnifar tales como tubos y tabletas, pipas, elementos para realizar enemas, iconografía, arte rupestre y restos de plantas; presentes ya desde los periodos Arcaico Tardío y Formativo Temprano (ca. 4000-2000 A.P.) (Fernández-Distel, 1980; Mulvany, 1984, 1994; Berenguer, 1985, 1987, 2000, 2001; Smet, 1985; Cané, 1986; Torres, 1987, 1994, 2001; Llagostera *et al.*, 1988; Bourget, 1990; Torres *et al.*, 1991; Furst, 1994; Chacama, 2001; Llagostera, 2006; Horta, 2012).

En la zona intermedia entre la costa desértica del Pacífico y las tierras tropicales de la Amazonía, los hallazgos arqueológicos tanto de plantas psicotrópicas como de materiales asociados con su consumo son escasos, pero están ocasionalmente presentes (De la Vega *et al.*, 2005). Por ejemplo, en Bolivia estos materiales usualmente se encuentran en abrigos secos donde las condiciones de conservación para la madera y otros materiales orgánicos son adecuadas, tales como Ama-

guaya y Niño Korin en la cordillera oriental o Cueva del Chileno en el desierto de Lípez (Codero Miranda, 1967; Wassén, 1972; Oblitas Poblete, 1978; Bastien, 1987; Capriles, 2002; Angelo y Capriles, 2004; Loza, 2007; Albarracín-Jordan *et al.*, 2014). En adición, en sitios como Tiwanaku en la cuenca del Lago Titicaca ocasionalmente se encuentran tabletas, tubos inhalatorios, espátulas y contenedores manufacturados en piedra y hueso que verifican el consumo de estos materiales en tierras altas.

En el norte de Chile, la evidencia más antigua de uso de plantas psicoactivas corresponde al valle de Azapa. En el cementerio costero Morro (MO) 1/6 datado a ca. 4500-3500 A.P. se hallaron objetos ligados a la aspiración de sustancias no identificadas asociadas a la instalación de los primeros grupos de agricultores al interior del valle (Santoro, 1980). También existen evidencias de parafernalia de esnifar durante el periodo Formativo en los cementerios costeros MO 2, PLM7 y en el cementerio AZ71 del valle, con fechas

radiocarbónicas entre ca. 3000-1500 A.P. El uso de equipo de esnifar continua hasta el periodo Tardío (ca. 1000-600 A.P.); no obstante, de acuerdo a la evidencia encontrada en los cementerios PLM6 y AZ15, éste declina con el tiempo. Por ejemplo, de 2018 tumbas analizadas por Chacama (2001) correspondientes al periodo Formativo 3,91% presentan evidencias de equipo de inhalar, bajando este estimado a 1,56% durante el periodo Medio u Horizonte Tiwanaku (ca. 1500-1000 A.P.), de acuerdo al registro obtenido en varios cementerios del valle tales como AZ6, AZ71, AZ141 y AZ143.

Gran parte de la manufactura y distribución de tabletas y tubos para esnifar se asocian con el consumo del vegetal *Anadenanthera* spp. (vilca o cebil) cuyo principio activo se deriva del alcaloide 3-[2-amino] etilindol (triptamina) (Torres y Repke, 1996). Asimismo, el análisis químico de polvos vegetales derivados de esta planta y asociados a parafernalia de esnifar del cementerio Solcor-3 en San Pedro de Atacama, permitió identificar

la presencia del alcaloide alucinógeno 3-[2-dimetilaminoetil]-5-hidroxiindol (bufotenina) (Llagostera *et al.*, 1988; Torres *et al.*, 1991). Fernández Distel (1980), por otra parte, presentó la evidencia más temprana de la presencia de alcaloides triptamínicos en una pipa de Inca Cueva (Icc7; ca. 4000 A.P.) del noroeste argentino, y Pocheettino *et al.* (1999) identificaron botánicamente la *Anadenanthera* en el alero I La Matanza, provincia de Jujuy.

Cabe señalar que los análisis químicos realizados en poblaciones del Formativo cercanas a San Pedro de Atacama, cementerios Topater (2100 A.P.) y Chiu Chiu-273 (ca. 2000-1800 A.P.), no mostraron trazas de *Anadenanthera*, a pesar que algunas inhumaciones estaban asociadas a elementos de esnifar (Castro *et al.*, 2003). Si bien hasta el momento también ha resultado negativa la identificación de *Anadenanthera* en el valle de Azapa, cabría destacar la identificación botánica, junto con otras hojas de especies no determinadas, de *E. coca* en bolsas (chuspas), correspondiente a cementerios del periodo Medio (Belmonte *et al.*, 2001). Esta especie contiene el alcaloide [1R, 2R, 3S, 5S]-3-[benzoiloxi]-8-metil-8-azabicyclo (3.2.1) octano-2-carboxilato de metilo (cocaína), estimulante, eufórico y analgésico. Análisis de termoluminiscencia para identificar este alcaloide y derivados metabólicos en 163 muestras de cabello permitieron determinar que 46,6% de individuos del valle de Azapa presentaban evidencia de ingesta de *Erythroxylum* (Cartmell *et al.*, 1991, 1994). Resultados similares se obtuvieron en zonas de los Andes Centro Sur (Springfield *et al.*, 1993). Esta práctica está documentada en el valle de Azapa desde el periodo Formativo (ca. 3000-2300 A.P.) hasta la época Inca. Resulta interesante destacar la alta frecuencia (63,1%) de neonatos e infantes (0-2 años de edad) positivos para la ingesta de *Erythroxylum* desde el Formativo hasta el periodo Tardío (Cartmell *et al.*, 1994). El alcaloide cocaína ha sido

asociado a desprendimientos de placenta y trabajos de parto prematuros, paralelamente a sus características farmacológicas más conocidas como la acentuada propiedad analgésica local (O'Brien, 1996). Las evidencias más antiguas de presencia de *Erythroxylum* provienen de Topater y Poconche 12 del periodo Formativo (Thomas *et al.*, 1995; Agüero y Uribe, 2011), Los Verdes 1 y 2, Caserones y Az-6 del periodo Medio (Erices, 1975; True y Meighan, 1980; Focacci, 1982; Sanhueza, 1985), Playa de Los Gringos Cemetery, PML 4 y 9, PML Casino Burials del periodo Intermedio Tardío (Bird, 1943; Molina *et al.*, 1989; Focacci, 1982; Santoro, 1995), y La Chacota (El Laucho), Lluta 54, Molle Pampa Este, PML 4, Cerro Esmeralda y Cementerio de los Abuelos del periodo Tardío (Erices, 1975; Checura, 1977; Rury y Plowman, 1983; Hidalgo y Focacci, 1986; Molina *et al.*, 1989; Moragas, 1995; Muñoz, 1995; Santoro, 1995).

Análisis químicos llevados a cabo en cabello de momias muestran dos casos positivos de consumo del alcaloide 7-metoxi-1-metil-9H-pirido (harmina) detectado en un infante y un adulto del sitio AZ141 correspondiente al periodo Medio (Ogalde, 2007; Ogalde *et al.*, 2009, 2010). Si bien existen otras probables fuentes de beta-carbolinas en América del Sur y que además las beta-carbolinas pueden proceder del consumo de chicha o tabaco, la planta productora de harmina más conocida y estudiada es la liana amazónica *Banisteriopsis* (Schultes y Hofmann, 1980, 2000; Smet, 1985; Carlini, 2003; Callaway, 2005; Callaway *et al.*, 2005). Esta planta no es originaria de los valles occidentales y probablemente nunca fue cultivada en el valle de Azapa, dado que requiere de ambientes cálidos y húmedos como aquellos que se encuentran en la selva tropical amazónica y en la región de ceja de selva. El alcaloide harmina tiene buena conservación en condiciones de degradación orgánica (Furst, 1994) y

aparentemente no presentaría actividad alucinógena en su forma química pura (Petrie, 2002), aunque el tema no está resuelto. Registros etnográficos muestran que la especie *Banisteriopsis* se utiliza de forma terapéutica o como catalizador de procesos alucinógenos en infusiones orales, donde el efecto alucinógeno está dado por la adición de una planta productora de triptamina. La *Banisteriopsis* es utilizada principalmente por su capacidad de inhibir ciertas enzimas como la monoaminooxidasa (MAO) estomacal, donde la harmina es la sustancia que aporta la acción farmacológica inhibidora de la MAO de la infusión denominada 'ayahuasca' (Schultes y Hofmann, 1980, 2000; Carlini, 2003; McKenna, 2004; Callaway, 2005; Callaway *et al.*, 2005). Las triptaminas son inhibidas por la MAO cuando la vía es oral, sin llegar a manifestar actividad alucinógena, de modo que la acción catalizadora de *Banisteriopsis* se traduce en la inhibición de la MAO, la que a su vez no ejerce su efecto inhibitor sobre las triptaminas, produciéndose el efecto alucinógeno deseado (Schultes y Hofmann, 1980 y 2000; Carlini, 2003; McKenna, 2004; Callaway, 2005; Callaway *et al.*, 2005). De esta manera, es posible que el consumo de *Banisteriopsis* no se relacione directamente con los artefactos para esnifar típicos del norte de Chile que se han asociado con el consumo de *Anadenanthera*, como ocurre entre los Piaroa del sur de Venezuela, donde se aspira yopo, y de *Banisteriopsis caapi* con fines farmacológicos (Rodd, 2002). De hecho, solo en los dos individuos (infante y adulto de AZ141) estos artefactos aparecen asociados al consumo de *Banisteriopsis*. Estos individuos portaban gorros de cuatro puntas y zampoñas, registros característicos del periodo Medio (Tiwanaku) y relativamente escasos en el Valle de Azapa (Pérez de Arce, 2004). Cabe agregar a la discusión que las tabletas de esnifar, los gorros de cuatro puntas y las

zampoñas han sido ampliamente identificados en la iconografía Tiwanaku (Berenguer, 1985, 1987, 1994, 2000, 2001; Chacama, 2001; Pérez de Arce, 2004).

## Conclusiones

La evidencia más antigua de uso de plantas psicoactivas en el valle de Azapa fue registrada en el cementerio costero MO1/6 (Santoro, 1980), correspondiente a durante la transición Arcaico/Formativo (ca. 4500-3500 A.P.). Durante el periodo Medio (Tiwanaku), *Anadenanthera*, *Banisteriopsis* y *Erythroxylum* pueden haberse usado con fines terapéuticos durante procesos de parto y primera infancia. A su vez *Anadenanthera* se consumió probablemente en forma oral y nasal en bajas concentraciones, ya que no se registran mayores daños nasales (Casas *et al.*, 2006), y pudo ser catalizada a través de la adición de *Banisteriopsis* para potenciar procesos alucinatorios. El consumo de *Banisteriopsis* y *Erythroxylum* en los neonatos e infantes podría haberse relacionado con la inducción del trabajo de parto y/o con ciertas propiedades farmacológicas. El origen de las plantas psicoactivas registradas y, más específicamente, de los objetos encontrados en el sitio AZ141 (periodo Medio, Tiwanaku) podría vincular al valle de Azapa con zonas bajas tropicales. En ese caso, cabría postular que las poblaciones de la costa del Pacífico del norte de Chile, así como también aquellas del sur del Perú, donde se ubicaron centros administrativos provinciales ligados a Tiwanaku, estuvieron vinculadas dando origen a la existencia de una extensa zona de contacto que pudo abarcar desde los valles del sur del Perú y norte de Chile hasta la Amazonia. Las evidencias iconográficas del posible consumo de *Anadenanthera* durante el periodo Wari, contemporáneo a Tiwanaku, descritas en el sur del Perú, en el valle del Osmore (Berenguer, 2000; Knobloch, 2000) respaldarían esta hipótesis.

Por último, debido a que algunas sustancias psicoactivas requieren ser cuidadosamente dosificadas a través de un elaborado manejo médico-tecnológico, el consumo de éstas y más aún su eventual uso terapéutico tendrían que haber implicado que los contactos poblacionales entre las tierras bajas tropicales y la costa del Pacífico no se restringieran meramente a un intercambio comercial de bienes. El aprendizaje del manejo de plantas psicoactivas podría haber contribuido a generar interacción social y consecuentemente vínculos de parentesco, hipótesis que estamos contrastando utilizando ADN mitocondrial antiguo.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo del Proyecto FONDECYT 1150031 y a Jace Callaway, Keeper Trout y Constantino Torres por comentarios que enriquecieron el manuscrito original. J.P. Ogalde agradece una beca doctoral del Convenio de Desempeño, UTA-MINEDUC.

#### REFERENCIAS

- Agüero C, Uribe M (2011) Las sociedades formativas de San Pedro de Atacama: asentamiento, cronología y proceso. *Estud. Atacam.* 42: 53-78.
- Albarracín-Jordán J, Capriles JM, Miller MJ (2014) Transformation in ritual practice and social interaction on the Tiwanaku periphery. *Antiquity* 88: 851-862.
- Angelo D, Capriles JM (2004) La importancia de las plantas psicotrópicas para la economía de intercambio y relaciones de interacción en el altiplano sur andino. *Chungara* 36: 1023-1035.
- Bastien JW (1987) *Healers of the Andes: Kallaway Herbalists and their Medicinal Plants*. University of Utah Press. Salt Lake City, UT, EEUU. 198 pp.
- Belmonte E, Ortega M, Arevalo P, Cassman V, Cartmell L (2001) Presencia de coca en el ajuar funerario de tres cementerios del periodo Tiwanaku: AZ-140, AZ-6 y PLM-3. *Chungara* 33: 125-135.
- Berenguer J (1985) Evidencia de inhalación de alucinógenos en esculturas Tiwanaku. *Chungara* 14: 61-69.
- Berenguer J (1987) Consumo nasal de alucinógenos en Tiwanaku: una aproximación icnográfica. *Bol. Mus. Chil. Arte Precolomb.* 2: 33-53.
- Berenguer J (1993) Gorros, identidad e interacción en el desierto antes y después del colapso de Tiwanaku. En Gallardo F, Cornejo L (Eds.) *Identidad y Prestigio en los Andes: Gorros, Turbantes y Diademas*. Museo Chileno de Arte Precolombino. Santiago, Chile. pp. 41-64.
- Berenguer J (2000) *Tiwanaku: Los Señores del Lago Sagrado*. Museo Chileno de Arte Precolombino. Santiago, Chile. 118 pp.
- Berenguer J (2001) Evidence for snuffing and shamanism in prehispanic Tiwanaku stone sculpture. *Eleusis* 5: 61-84.
- Berenguer J, Dauelsberg P (1988) El norte grande en la órbita de Tiwanaku. En Hidalgo J, Schiapacasse V, Niemeyer H, Aldunate C, Solimano I (Eds.) *Culturas de Chile: Prehistoria desde sus Orígenes hasta los Albores de la Conquista*. Andrés Bello, Santiago, Chile. pp. 129-180.
- Bird J (1943) Excavations in Northern Chile. *Antropol. Papers Am. Mus. Nat. Hist.* 38(4): 179-318.
- Bourget S (1990) Caracoles sagrados en la iconografía Moche. *Gac. Arqueol. And.* 20: 45-48.
- Callaway J (2005a) Fast and slow metabolizers of hoasca. *J. Psychoact. Drugs* 37: 1-5.
- Callaway J (2005b) Various alkaloid profiles in decoctions of *Banisteriopsis caapi*. *J. Psychoact. Drugs* 37: 151-155.
- Callaway J, Brito G, Neves E (2005) Phytochemical analyses of *Banisteriopsis caapi* and *Psychotria viridis*. *J. Psychoact. Drugs* 37: 145-150.
- Cane R (1986) Iconografía de Chavin: "caimanes o cocodrilos" y sus raíces shamánicas. *Bol. Lima* 45: 87-95.
- Capriles JM (2002) Intercambio y uso ritual de fauna por Tiwanaku: Análisis de pelos y fibras de los conjuntos arqueológicos de Amaguaya, Bolivia. *Estud. Atacam.* 23: 33-51.
- Carlini EA (2003) Plants and the central nervous system. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 75: 501-512.
- Cartmell L, Aufderheide A, Springfield A, Weems C, Arriaza B (1991) The frequency and antiquity of prehistoric coca-leaf-chewing practices in northern Chile: radioimmunoassay of a cocaine metabolite in human-mummy hair. *Lat. Amer. Antiq.* 3: 260-268.
- Cartmell L, Aufderheide A, Springfield A, Buikstra J, Arriaza B, Weems C (1994) Análisis radioinmunoológico de cocaína en cabello de momia del sur del Perú y norte de Chile. *Chungara* 26: 125-136.
- Casas G, Cifuentes T, Fernández P, Lama P, Carbone H, Vergara M (2005) *Detección Imagenológica de Daños Nasales del Consumo de Alucinógenos por Vía Nasal en Poblaciones Prehispánicas durante el Periodo Medio en el Área de Arica*. Tesis. Universidad de Tarapacá. Chile. 45 pp.
- Castro M, Camargo C, Benavente A, Kuzmanic I, Baez H, Aspíllaga E (2003) Hallucinogenic compounds identification in ancient human hair. En Lynnerup N, Andreasen C, Berglund J (Eds.) *Proc. 4th World Congr. on Mummy Studies*. Greenland National Museum and Archives / Danish Polar Center. Nuuk, Dinamarca. pp. 75-78.
- Catterall W, Mackie K (1996) Anestésicos locales. En Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, Ruddon RW, Gilman AG (Eds.) *Goodman & Gilman. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*. 9ª ed. McGraw-Hill. México. pp. 353-371.
- Chacama J (2001) Tabletas, tubos y espátulas: Aproximación a un complejo alucinógeno en el área de Arica, extremo norte de Chile. *Eleusis* 5: 85-100.
- Checura J (1977) Funebría incaica en el Cerro Esmeralda (Iquique, I Región). *Estud. Atacam.* 5: 127-144.
- Cordero MG (1967) Valioso testimonio arqueológico en Niño Korin - Charasani. *Khana: Rev. Munic. Arte Letras* 38: 139-144.
- Cornejo L (1993) Estableciendo diferencias: la representación del orden social en los gorros del periodo Tiwanaku. En Gallardo F, Cornejo L (Eds.) *Identidad y Prestigio en los Andes: Gorros, Turbantes y Diademas*. Museo Chileno de Arte Precolombino. Santiago, Chile. pp. 27-39.
- De la Vega E, Frye KL, Tung T, (2005), The cave burial from Molino-Chilacachi. En Stanish C, Cohen AB, Aldenderfer MS (Eds.) *Advances in Titicaca Basin Archaeology*. Cotsen Institute of Archaeology. University of California. Los Ángeles, CA, EEUU. pp. 185-195.
- Dillehay TD (2014) *From Foraging to Farming in the Andes: New Perspectives on Food Production and Social Organization*. Cambridge University Press. Cambridge, RU. pp. 163-175.
- Erices S (1975) Evidencias de vegetales en tres cementerios prehispánicos, Arica - Chile. *Chungara* 5: 65-71.
- Escototado A (2007) *Historia General de las Drogas*. Espasa Calpe. Madrid, España. 1544 pp.
- Fernandez-Distel A (1980) Hallazgos de pipas en contextos precerámicos del borde de la puna jujeña (república Argentina) y el empleo de alucinógenos por parte de las mismas culturas. *Estud. Arqueol.* 5: 55-75.
- Focacci G (1982) Excavaciones en el cementerio Playa Miller-9. *Docum. Trabajo* 2: 126-214.
- Furst P (1994) *Los Alucinógenos y la Cultura*. 3ª ed. Fondo de Cultura Económica. México. 341 pp.
- Halpern JH, Sewell RA (2005) Hallucinogenic botanicals of America: a growing need for focused drug education and research. *Life Sci.* 78: 519-526.
- Horta H (2012), El estilo circumpuneño en el arte de la parafernalia alucinógena prehispánica (Atacama y Noroeste Argentino). *Estudios Atacameños* 43: 5-34.
- Knobloch P (2000) Cronología del contacto y de encuentros cercanos de Wari. *Bol. Arqueol. UCP* 4: 69-87
- Llagostera A (2006) Contextualización e iconografía de las tabletas psicotrópicas Tiwanaku de San Pedro de Atacama. *Chungara* 38: 83-111.
- Llagostera A, Torres C, Acosta MA (1988) El complejo psicotrópico en Solcor-3 (San Pedro de Atacama). *Estud. Atacam.* 9: 61-98.
- Loza CB (2007) El atado de remedios de un religioso/médico del periodo Tiwanaku: miradas cruzadas y conexiones actuales. *Bull. Inst. Franç. Étud. Andines* 36: 317-342.
- Mckenna D (2004) Clinical investigations of the therapeutic potential of ayahuasca rationale andregulatory challenges. *Pharmacol. Therap.* 102: 111-129.
- Molina Y, Torres T, Belmonte E, Santoro CM (1989) Uso y posible cultivo de coca (*Erythroxylum* spp.) en épocas prehispánicas en los valles de Arica. *Chungara* 23: 37-49.
- Moragas C, (1995), Desarrollo de las comunidades prehispánicas del litoral Iquique-Desembocadura río Loa. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Vol. 1. Universidad de Antofagasta. Chile. pp. 65-80.
- Muñoz I (1995) El poblamiento prehispánico en la costa de Arica y desembocadura del río Camarones-Análisis y Comentarios. En *Actas*

- del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Vol. 1. Universidad de Antofagasta. Chile. pp. 3-28.
- Mulvany E (1984) Motivos fitomorfos de alucinógenos en Chavín. *Chungara* 12: 57-80.
- Mulvany E (1994) Posibles fuentes de alucinógenos en Wari y Tiwanaku: cactus, flores y frutos. *Chungara* 26: 185-209.
- Nichols DE (2004) Hallucinogens. *Pharmacol. Therap.* 101: 131-181.
- Oblitas E (1978) *Cultura Callawayana*. 2ª ed. Populares Camarlinghi. La Paz, Bolivia. 556 pp.
- O'Brien CP (1996) Adicción y abuso de sustancias tóxicas. En Hardman JG, Limbird LE, Molinoff PB, Ruddon RW, Gilman AG (Eds.) *Goodman & Gilman. Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*. 9ª ed. McGraw-Hill. México. pp. 595-615.
- Ogalde JP (2003) Yatiris urbanos ¿herederos vacíos de la tradición? o ¿herederos de la tradición vacía? *Percepción* 6-7: 147-161.
- Ogalde JP (2007) *Modulación social del consumo de alcaloides psicoactivos en el valle de Azapa durante el periodo Medio*. Tesis. Universidad Católica del Norte. Chile. XXX pp.
- Ogalde JP, Arriaza BT, Soto EC (2009) Identification of psychoactive alkaloids in ancient Andean human hair by gas chromatography/mass spectrometry. *J. Archaeol. Sci.* 36: 467-472.
- Ogalde JP, Arriaza BT, Soto EC (2010) Uso de plantas psicoactivas en el norte de Chile: Evidencia química del consumo de ayahuasca durante el Periodo Medio (500-1000 d.C.). *Lat. Amer. Antiq.* 21: 441-450.
- Orellana N, Fuentes M, Capriles JM, Rothhammer F (2014a) En torno al poblamiento de los Andes Sur-Centrales y su vinculación con la Amazonía. *Interciencia* 39: 586-590.
- Orellana N, Arriaza BT, Navarro D, Mendoza V, Rothhammer F (2014b) Iconografía Tiwanaku zoomorfa como indicador de desplazamientos poblacionales posiblemente vinculados a ciclos de transmisión zoonótica. *Interciencia* 39: 868-873.
- Pérez de Arce J (2004) Influencia musical de Tiwanaku en el norte de Chile: El caso del "siku" y la "antara". En Rivera M, Kolata A (Eds.) *Tiwanaku: Aproximaciones a sus Contextos Históricos y Sociales*. Universidad Bolivariana. Santiago, Chile. pp. 193-220.
- Petrie S (2002) Antropología y alucinógenos. Al cruce de los discursos. *Antropológica* 20: 267-290.
- Plowman T (1984) The ethnobotany of coca (*Erythroxylum* spp., Erythroxilaceae). *Adv. Econ. Bot.* 1: 61-111.
- Pochettino M, Cortella A, Ruiz M (1999) Hallucinogenic snuff from northwestern Argentina: microscopic identification of *Anadenanthera colubrina* var. cebil (Fabaceae). *Econ. Bot.* 53: 127-132.
- Rodd R (2002) Snuff synergy: preparation, use and pharmacology of yopo and banisteriopsis caapi among the Piaroa of southern Venezuela. *J. Psychoact. Drugs* 34: 273-279.
- Rothhammer F, Santoro C, Poulin E, Arriaza BT, Moraga M, Standen VG (2009) Archeological and mtDNA evidence for tropical lowland migrations during the Late Archaic / Formative in northern Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 82: 543-552.
- Rossen J, Dillehay TD (2001) Bone cutting, placement, and cannibalism? Middle preceramic mortuary patterns of Nancho, Northern Peru. *Chungara* 33: 63-72.
- Rury P, Plowman T (1983) Morphological and recent coca leaves (*Erythroxylum* spp.). *Bot. Mus. Leaflets* 29: 297-341.
- Sanhueza J (1982) Avances en las investigaciones sobre la prehistoria de la costa interfluvial de Iquique, I Región, Chile. *Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. La Serena, Chile. pp. 43-59
- Santoro CM (1980) Fase Azapa: transición del Arcaico al desarrollo agrario inicial en los valles Bajos de Arica. *Chungara* 6: 45-64.
- Santoro CM (1995) *Late Prehistoric Regional Interaction and Social Change in a Coastal Valley of Northern Chile*. Tesis. University of Pittsburgh, EEUU. 391 pp.
- Sauer CO (1952) *Agricultural Origins and Their Dispersals*. American Geographical Society. Nueva York, EEUU. 131 pp.
- Schiappacasse V, Niemeyer H (1969) Comentarios a tres fechas radiocarbónicas de sitios arqueológicos de Conanoxa (valle de Camarones, Prov. de Tarapacá). *Notic. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 13: 6-7.
- Schultes RE, Hofmann A (1980) *The Botany and Chemistry of Hallucinogens*. Thomas. Springfield, IL, EEUU. 437 pp.
- Schultes RE, Hofmann A (2000) *Las Plantas de los Dioses*. Fondo de Cultura Económica, México. 201 pp.
- Smet PAGMde (1985) *Ritual Enemas and Snuff in the Americas*. CEDLA. Dordrecht, Holanda. 240 pp.
- Tello JC (1960) *Chavín. Cultura Matriz de la Civilización Andina*. Primera parte. Vol. II Archivo "Julio C. Tello". Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Terry M, Steelman KL, Guilderson T, Dering P, Rowe MW (2006) Lower Pecos and Coahuila peyote: New radiocarbon dates. *J. Archaeol. Sci.* 33: 1017-1021.
- Thomas C, Benavente A, Cartajena I, Serracino G (1995) Topater: una interpretación simbólica. En *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Vol. 1. Universidad de Antofagasta. Chile. pp. 159-170.
- True DL, Meighan CW (Eds.) (1980) *Prehistoric Trails of Atacama: Archaeology of Northern Chile*. Monumenta Archaeologica 7. Institute of Archaeology, The University of California, Los Angeles, CA, EEUU. 228 pp.
- Torres C (1987) *The Iconography of South American Snuff Trays and Related Paraphernalia*. Göteborgs Etnografiska Museum. Gotenburgo, Suecia. 134 pp.
- Torres C (1994) Iconografía Tiwanaku y alucinógenos en San Pedro de Atacama Chile, sus implicaciones para el estudio del Horizonte Medio andino. En Fericgla JM (Ed.) *Plantas, Chamanismo y Estados Alterados de Conciencia*. Liebre de Marzo. Barcelona, España. pp. 151-173.
- Torres C (2001) Iconografía Tiwanaku en la parafernalia inhalatoria de los Andes. *Bol. Arqueol. UCP* 5: 427-454.
- Torres C, Repke D (1996) The use of *Anadenanthera colubrina* var. Cebil by Wichi (Mataco) shamans of the Chaco Central. Argentina. *Yearb. Ethnomed. Study Consciousn.* 5: 41-58.
- Torres CM, Repke D, Chan K, Mckenna D, Llagostera A, Schultes RE (1991) Snuff powders from pre-Hispanic San Pedro de Atacama: chemical and contextual analysis. *Curr. Anthropol.* 32: 640-649.
- Uhle M (1920) Los principios de las antiguas civilizaciones peruanas. *Bol. Soc. Ecu. Estud. Hist. Amer.* 4: 448-458.
- Wassén SH (1972) *A Medicine-Man's Implements and Plants in a Tiahuanacoid Tomb in Highland Bolivia*. Göteborgs Etnografiska Museum. Gotenburgo, Suecia. pp. 8-114.
- Weiskopf J (2005) *Yaje: The New Purgatory*. Villegas. Bogota, Colombia. 668 pp.