

MACHUPICCHU

INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

TOMO II

FERNANDO ASTETE y JOSÉ M. BASTANTE, editores.



PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección
Desconcentrada de Cultura
de Cusco

MACHUPICCHU

INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

TOMO II

FERNANDO ASTETE y JOSÉ M. BASTANTE. editores



PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección
Desconcentrada de Cultura
de Cusco

© MACHUPICCHU. INVESTIGACIONES
INTERDISCIPLINARIAS / TOMO II
Fernando Astete y José M. Bastante, editores

© De esta edición:
Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco
Área Funcional del Parque Arqueológico Nacional de
Machupicchu
Calle Maruri 340, Palacio Inka del Kusikancha. Cusco
Central telefónica (051) – 084 – 582030
1a. edición - Setiembre 2020

Corrección de estilo:
Eleana Llosa Isenrich

Diagramación:
Saúl E. Ponce Valdivia

Arte de portada:
Saúl E. Ponce Valdivia
Miguel A. Aragón Collavino

Foto de portada:
José M. Bastante Abuhadba

Foto de solapa:
Sandro Aguilar

Coordinación:
Alex I. Usca Baca
Alicia Fernández Flórez

Revisión:
Carmen C. Sacsá Fernández
Alicia Fernández Flórez

ISBN: 978-612-4375-14-9
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-03378

Impreso en:
GD Impactos
Calle Mártir Olaya 129, Of 1905, Miraflores - Lima

Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en Perú
Printed in Perú
Perú suyupi ruwasqa

MINISTERIO DE CULTURA DEL PERÚ

Ministro de Cultura
Alejandro Arturo Neyra Sánchez

**Viceministra de Patrimonio Cultural
e Industrias Culturales**
Leslie Carol Urteaga Peña

Viceministra de Interculturalidad
Angela María Acevedo Huertas

**Director de la Dirección Desconcentrada
de Cultura de Cusco**
Fredy D. Escobar Zamalloa

**Jefe del Área Funcional del Parque Arqueológico Nacional
de Machupicchu**
José M. Bastante Abuhadba

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación por cualquier medio o procedimiento sin autorización expresa y por escrito de los editores.

Índice

TOMO I

Presentación

Dirección Desconcentrada de Cultura de Cusco 11

Prólogo

John Hemming 13

Introducción

Mechtild Rössler 21

Los trabajos de las Expediciones Peruanas de Yale en la *llaqta* de Machupicchu

José M. Bastante 25

Machu Picchu. Entre el cielo y la tierra

Luis Millones 59

Nuevos alcances científicos sobre la vida diaria en Machu Picchu

Richard L. Burger 77

Percepciones sobre inmigración y clase social en Machu Picchu, Perú, basadas en el análisis de isótopos de oxígeno, estroncio y plomo

Bethany L. Turner, George D. Kamenov, John D. Kingston y George J. Armelagos 107

Estado de la cuestión: historia y arqueología de la *llaqta* de Machupicchu

José M. Bastante, Fernando Astete, Alicia Fernández y Alex I. Usca 141

Machu Picchu. Monumento arqueológico

Rogger Ravines 237

Avances de las investigaciones interdisciplinarias en Machupicchu

José M. Bastante y Alicia Fernández Flórez 269

Machu Picchu: el centro sagrado

Johan Reinhard 289

<i>Llaqta</i> de Machupicchu: sacralidad y proceso constructivo <i>José Fernando Astete Victoria</i>	313
Aspectos constructivos en Machupicchu <i>Arminda Gibaja</i>	327
Machu Picchu: maravilla de la ingeniería civil <i>Kenneth R. Wright y Alfredo Valencia Zegarra</i>	335
Tecnomorfología de la <i>llaqta inka</i> de Machupicchu. Materiales, métodos y resultados del levantamiento arquitectónico y paisajístico <i>Adine Gavazzi</i>	353
Avances preliminares de la investigación con <i>lidar</i> en Machupicchu <i>Roland Fletcher, Nina Hofer y Miguel Mudbidri</i>	383
Lagunas sagradas de Salkantay. Investigaciones subacuáticas en el Santuario Histórico de Machu Picchu <i>Maciej Sobczyk, Magdalena Nowakowska, Przemysław Trzeźniowski y Mateusz Popek</i>	393
Ingeniería <i>inka</i> de Machupijchu <i>Jesús Puelles Escalante</i>	409
Contexto funerario bajo en el sector noreste de Machupicchu, 2002 <i>Alfredo Mormontoy Atayupanqui</i>	447
Los esqueletos humanos de Machu Picchu. Un reanálisis de las colecciones del Museo Peabody de la Universidad de Yale <i>John Verano</i>	455
TOMO II	
La mayoría silenciosa de Machu Picchu: una consideración de los cementerios incas <i>Lucy C. Salazar</i>	11
El cementerio de los incas <i>Christopher Heaney</i>	25
Quilcas en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu: análisis y perspectivas arqueológicas <i>Fernando Astete, José M. Bastante y Gori-Tumi Echevarría López</i>	35

Las quilcas del Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu: evaluación y secuencia arqueológica preliminar <i>José M. Bastante y Gori-Tumi Echevarría López</i>	59
El calendario solar de Machupicchu y otras incógnitas <i>Eulogio Cabada</i>	99
Observaciones astronómicas en Intimachay (Machu Picchu): un nuevo enfoque para un antiguo problema <i>Mariusz Ziółkowski, Jacek Kościuk y Fernando Astete Victoria</i>	131
Acercas de los instrumentos astronómicos de los incas: el mirador de Inkaraqay (Parque Arqueológico Nacional de Machu Picchu) <i>Fernando Astete Victoria, Mariusz Ziółkowski y Jacek Kościuk</i>	143
Machu Picchu: sobre su función <i>Federico Kauffmann Doig</i>	159
Machu Picchu, el mausoleo del emperador <i>Luis Guillermo Lumbreras</i>	193
Investigaciones interdisciplinarias en Machupicchu. Temporada PIAISHM 2017 <i>José M. Bastante, Alicia Fernández y Fernando Astete Victoria</i>	233
Investigaciones en el monumento arqueológico Choquesuysuy del Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu <i>José M. Bastante y Emerson Pereyra</i>	269
Investigaciones en el monumento arqueológico Chachabamba <i>José M. Bastante, Dominika Sieczkowska y Alexander Deza</i>	289
Arqueogeofísica aplicada a la arqueología inca: el caso del monumento arqueológico Chachabamba <i>Nicola Masini, Luigi Capozzoli, Gerardo Romano, Dominika Sieczkowska, Maria Sileo, José M. Bastante, Fernando Astete, Mariusz Ziolkowski y Rosa Lasaponara</i>	305
Materialización del culto al agua a través de la arquitectura hidráulica en la llaqta de Machupicchu <i>Alicia Fernández Flórez</i>	321

La Reforma Agraria en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu <i>Alex Usca Baca</i>	337
La ciudad de San Francisco de Victoria de Vilcabamba y el pueblo antiguo del Ynga nombrado Huaynapicchu <i>Donato Amado Gonzales</i>	361
Biodiversidad anotada del Santuario Histórico de Machupicchu: especies endémicas y amenazadas <i>Julio Gustavo Ochoa Estrada</i>	375
Reportes anotados de mamíferos silvestres del Santuario Histórico de Machupicchu <i>Julio Gustavo Ochoa Estrada</i>	395
Quinquenio orquidáceo del Santuario Histórico de Machu Picchu. Géneros, especies nuevas y nuevos reportes <i>Benjamín Collantes</i>	407
<i>Vasqueziella</i> boliviana, conocida desde hace tiempo y de amplia distribución, pero muy poco frecuente <i>Benjamín Collantes y Günter Gerlach</i>	411
Una vista desde la bóveda: fotos de las expediciones a Perú de la National Geographic Society-Yale University <i>Sara Manco, Renée Braden y Matthew Piscitelli</i>	421
Autenticidad de Machupicchu, 100 años después <i>Ricardo Ruiz Caro y Fernando Astete Victoria</i>	427
ANEXOS	
Anexo 1. Relación de monumentos arqueológicos en el Santuario Histórico-Parque Arqueológico Nacional de Machupicchu y la Zona Especial de Protección Arqueológica	439
Anexo 2. Términos en quechua en los artículos	456

Quinquenio orquidáceo del Santuario Histórico de Machu Picchu. Géneros, especies nuevas y nuevos reportes¹

Benjamín Collantes²

La gestión sobre la conservación e investigación científica en el ámbito del Santuario Histórico de Machu Picchu (SHM), liderada por Inkaterra Machu Picchu Pueblo Hotel, facilitó la más conspicua aventura científica sobre la diversidad orquidácea del SHM y permitió avanzar a pasos galopantes durante el período de los años 2013 a 2017. Esto se tradujo en el quinquenio más fructífero de investigación en la zona, lo que ha permitido conocer y lograr cerca de un centenar de nuevos reportes de orquídeas en el área del SHM, sobre todo en los llamados Bosques de Neblina, zonas con la más alta riqueza de orquídeas.

¹ Por su invaluable colaboración en las investigaciones, nuestros agradecimientos a: doctor Eric Hágsater; José Koechlin, presidente del directorio de Inkaterra; doctor Fernando Astete, jefe del Parque Arqueológico de Machu Picchu; biólogo Julio Gustavo Ochoa, del Ministerio de Cultura; Ermitaño Quispe, del equipo de exploradores de Inkaterra; Dani Gutiérrez, del Jardín de Orquídeas Inca Pachacutec; y a Rolando Mormontoy y Feliciano Incahuaman, guardaparques de Machu Picchu. Asimismo, un agradecimiento a Leonidas Torres y otros colaboradores que dieron su grano de arena en el conocimiento de las orquidáceas del Santuario Histórico de Machu Picchu, haciéndonos conocer las especies *in situ*.

² Biólogo orquideólogo; asesor científico de orquídeas de Inkaterra (bcollantes@hotmail.com).

Machu Picchu, por su fisiografía compleja, no ha permitido fácilmente coger sus secretos naturales. En todas las exploraciones a lo largo de cada año, se ha pasado por numerosos riesgos, inclusive a costa de la vida de sus integrantes. Sin embargo, por el amor a la naturaleza y a la ciencia, hemos osado explorar los lugares más tenebrosos. Quien no arriesga, nada gana; así entonces, decidimos seguir adelante.

Fruto de esta constancia de trabajo en el lapso indicado es la riqueza de la diversidad orquidácea encontrada, que se ha expresado en dar a luz muchos géneros y especies nuevas para la ciencia, además de nuevos reportes para el SHM.

Como consecuencia, en varias publicaciones de la especialidad se ha dado a conocer dichas novedades, desde el año 2013, en publicaciones como los fascículos 14 y 15(1) Icones Orchidacearum de *The Genus Epidendrum*, *Orchideen Journal*, *Lankesteriana*, *Brittonia*, *Willdenowia* y *Nordic Journal of Botany*.

Géneros nuevos

La siguiente lista corresponde a los nuevos géneros dados a conocer en el ámbito del SHM a partir de la investigación mencionada³:

- *Aspidogyne**
- *Caluera*
- *Catasetum*
- *Chauvardia*
- *Cyrtidiorchis*
- *Echinosepala*
- *Eurystyles**
- *Lepanthopsis**
- *Mesospinidium**
- *Polycycnis*
- *Sarcoglottis*
- *Psilochilus**
- *Teuscheria*
- *Schlimmia**

Nuevas especies

Entre las especies nuevas, tenemos la siguiente selección:

- *Epidendrum althaniorum* Hágsater & Collantes
- *Epidendrum astetei* Hágsater, Collantes & Mormontoy
- *Epidendrum incahuamanii* Collantes & Hágsater
- *Epidendrum mormontoyi* Collantes & Hágsater
- *Epidendrum ochoae* Collantes et Hágsater
- *Epidendrum pachacutecuanum* Hágsater & Collantes
- *Epidendrum quispei* Hágsater & Collantes
- *Epidendrum rousseffiana* Collantes & Hágsater
- *Telipogon koechlinorum* Collantes & C. Martel
- *Stelis machupicchuensis* Collantes & C. Martel

³ Los géneros marcados con * fueron logrados por la colaboración de Dani Gutiérrez, del Jardín de Orquídeas Inca Pachacutec.

Nuevos reportes

Las siguientes especies se conocen en otros países o en distintos departamentos del Perú, pero no habían sido reportadas en el SHM. Aunque hay casi un centenar de estas novedades, a continuación, mencionamos solo las siguientes:

- *Aspidogyne* sp.
- *Bulbophyllum steyermarkii* Foldats
- *Caluera* sp.
- *Catasetum* sp.
- *Comparettia vallyana* Collantes & G. Gerlach
- *Cyrtochilum sharoniae* Dalström
- *Chaubardia heteroclita* (Poepp. & Endl.) Dodson & D. E. Benn.
- *Dichaea morrisii* Faw. & Rendle
- *Echinosepala aspasicensis* (Rchb. F.) Pridgeon & M. W. Chase
- *Epidendrum amarüense* Hágsater, Collantes & E. Santiago
- *Epidendrum borealistachyum* Hágsater, E. Santiago & C. Fernández
- *Epidendrum frechetteanum* D. E. Benn & Christenson
- *Epidendrum incapachytilum* Hágsater & E. Santiago
- *Epidendrum physophorum* Schltr.
- *Epidendrum paniculourubambense* Hágsater & E. Santiago
- *Epidendrum retrosepalum* Hágsater & Ric. & E. Santiago
- *Epidendrum rhomboscutellum* Hágsater & E. Santiago
- *Epidendrum urubambae* Hágsater
- *Eurystyles* sp.
- *Keferesteinia* cf. *gemma* Rchb. f.
- *Lepanthes doloma* Luer & R. Vásquez
- *Lepanthes menatoi* Luer & R. Vásquez
- *Lepanthes miraculum* Luer & R. Vásquez

- *Lepanthopsis floripecten* (Rchb. F.) Ames
- *Masdevallia instar* Luer & Andreetta
- *Maxillaria batemanii* Lindl. & Poepp.
- *Maxillaria brachypetala* Schltr.
- *Maxillaria guareimensis* Rchb. F.
- *Maxillaria huancabambae* (Kraenzl.) C. Schweinf.
- *Maxillaria mapiriensis* (Kraenzl.) L. O. Williams
- *Maxillaria mariaisabeliae* J. T. Alwood
- *Maxillaria ophioidens* J. T. Alwood
- *Maxillaria rotundilabia* C. Schweinf.
- *Mesospinidium peruvianum* Garay
- *Oncidium koechliniana* Collantes & G. Gerlach
- *Pleurothallis bivalbis* Lindl.
- *Pleurothallis demissa* Luer & R. Vásquez
- *Pleurothallis lamellaris* Lindl.
- *Pleurothallis scabrata* Lindl.
- *Psilochilus macrophyllus* (Lindl.) Ames
- *Polycycnis* sp.
- *Sarcoglottis* sp.
- *Stelis machupicchuensis* Collantes & C. Martel
- *Telipogon koechlinorum* Collantes & C. Martel
- *Telipogon huancavelicanus* Collantes & C. Martel
- *Teuscheria* sp.
- *Trichopilia albida* H. Wendl.
- *Xylobium pallidiflorum* (Hook) G. Nicholson
- *Xylobium squalens* Lindl.

Conservación

Este aspecto, casi siempre, es el más crítico en el ámbito del SHM y para lograrlo año tras año nos enfrentamos a peligros constantes. Indudablemente, en primer lugar, el mayor de ellos son los incendios forestales, sobre todo en la temporada de sequía. Es de mencionar que los peores incendios forestales casi siempre son de origen antrópico.

Las consecuencias de estos incendios son devastadoras porque arrasan casi toda la biodiversidad en las zonas afectadas. Lo peor de esta pérdida irreparable de biodiversidad es que la humanidad jamás sabrá qué es lo que ha desaparecido para siempre.

Es importante tener clara la dimensión de la destrucción para siempre de la biodiversidad perdida en los incendios forestales, dado que la ciencia en su totalidad no ha explorado palmo a palmo todas las áreas del SHM. Sin embargo, diferentes zonas, al ser estudiadas, permiten todavía el descubrimiento de varias especies nuevas para la ciencia o de reportes nuevos para la región. De este modo, cada año al reanudar las investigaciones descubrimos novedades para el SHM. Ello se debe a que entramos al santuario como si estuviéramos buceando en un “bosque acuático”, cual buscadores de perlas, captándolas para la humanidad.

En consecuencia, al no haberse estudiado la totalidad de los bosques, no se conoce toda la riqueza de la biodiversidad y no se conocerán las especies que existían en esas zonas antes de un incendio forestal. El fuego arrasa con todo, solo deja cenizas y por las cenizas jamás podremos saber lo que la humanidad pierde para siempre en biodiversidad. Nadie está en la capacidad de decir cuánta biodiversidad ha habido en Machu Picchu desde que se descubrió y cuánta queda en la actualidad. Reiteramos que lo que se quemó jamás podremos conocerlo ni recuperarlo.

Desde el punto de vista del pragmatismo natural, cada centímetro cuadrado del santuario vale “oro vegetal”. Este se puede traducir, por ejemplo, en algún fármaco para la medicina del futuro o en un bioprincipio para la nutrición, además de otros usos que aún la humanidad no conoce.

Por lo expuesto, debe ser política de conservación de primer orden de cada gobierno el preservar la gran biodiversidad de Machu Picchu y mantenerla para la humanidad del futuro. Esto se refuerza por la

razón de ser Patrimonio Mundial de la Humanidad. Y una importante tarea es que debe haber una acción conjunta de todos para erradicar el factor más letal para la biodiversidad: los incendios forestales.

Además, hay otra complicación para la conservación de las orquidáceas del santuario: la colecta furtiva para coleccionistas y dueños de viveros. Se conocen los casos de colectores enviados para extraer especies solicitadas por un hotel de Urubamba y para un vivero que opera en Lima. Una de las especies extraídas ha sido nada menos que *Vasqueziella boliviana*.

Es posible que aún estemos a tiempo para conservar la menguada biodiversidad y, dentro de ella, la diversidad de las orquidáceas con poblaciones sobrevivientes. Son las únicas que nos quedan y que aún la ciencia no conoce en su totalidad.

En el complejo ecosistema de los bosques, cada una de las especies no es un organismo aislado, todas están interconectadas, actúan como miembros de una megaorquesta para producir esa maravillosa sinfonía que es el ecosistema del bosque para que todos los seres vivos puedan apreciarlo. Esto se traduce en los maravillosos servicios ambientales, de los

cuales la humanidad es la primera en beneficiarse.

Adicionalmente, no podemos dejar de decir que es aterrador, es totalmente monstruoso, cómo el hombre de mentalidad mercantilista-especulativa explota y destruye irracionalmente la naturaleza y con ello maravillosos agentes de servicios ambientales. Así, es trágico ver cómo preciosas áreas naturales de Machu Picchu se van perdiendo para la construcción de hoteles y viviendas. Un ejemplo palmario de esto se encuentra en un sector hacia el puente Ruinas, donde años atrás había varios árboles. Ahora esa área luce talada porque se ha hecho una playa de estacionamiento y un taller para los buses que prestan servicio de transporte para turistas a la *llaqta* de Machu Picchu.

Otro problema serio es el arrojado de basura en el mismo sector del estacionamiento, cuyos márgenes se pueden ver con basura y desmonte de distinta índole. Y según parece, a nadie le interesan estos focos de polución.

No queda la menor duda para todos los peruanos y la humanidad entera de que el primer mandamiento ético-moral es una sinergia absoluta para la protección efectiva de lugares como el SHM y las demás áreas de conservación en el Perú y el mundo.

Referencias bibliográficas

- COLLANTES, B.; J. FARFÁN y C. MARTEL
2017 "Stelis machupicchuensis (Orchidaceae). A New Species from Peru". En: *Willdenowia*, vol. 47, N° 2, pp. 173-176.
- COLLANTES, B. y C. MARTEL
2015 "Telipogon koechlinorum (Orchidaceae). A New Species from Machu Picchu". En: *Brittonia*, vol. 67, N° 2, pp. 114-117.
- COLLANTES, B.; J. G. OCHOA; C. MARTEL y L. THOERLE
2016 "Lepanthes miraculum (Orchidaceae). A New Addition to the Peruvian Orchid Flora". En: *Lankesteriana*, vol. 15, N° 1, pp. 41-46.
- HÁGSATER, Eric
2006 "Icones Orchidacearum". En: *The Genus Epidendrum*, fascículo 8. México: Herbario AMO.
- 2014 "Icones Orchidacearum". En: *The Genus Epidendrum*, fascículo 14. México: Herbario AMO.
- 2015 "Icones Orchidacearum". En: *The Genus Epidendrum*, fascículo 15(1). México: Herbario AMO.
- MARTEL, C.; COLLANTES, B. y L. EGOAVIL
2017 "Telipogon huancavelicanus sp. nov. (Orchidaceae) from Peru, and an Updated Description of *T. deuterocuscoensis*". En: *Nordic Journal of Botany*, vol. 35, N° 5, pp. 539-545.



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

**Comisión
Nacional
Peruana**
de Cooperación
con la UNESCO



PERÚ

Ministerio de Cultura

Dirección
Desconcentrada de Cultura
de Cusco